

1. Überblick

Das zentrale Ereignis im Berichtsjahr 1996 war für das ifab die Begehung des Sonderforschungsbereiches 346 durch Gutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Dieser Sonderforschungsbereich zum Thema "Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen" besteht seit 1990. An

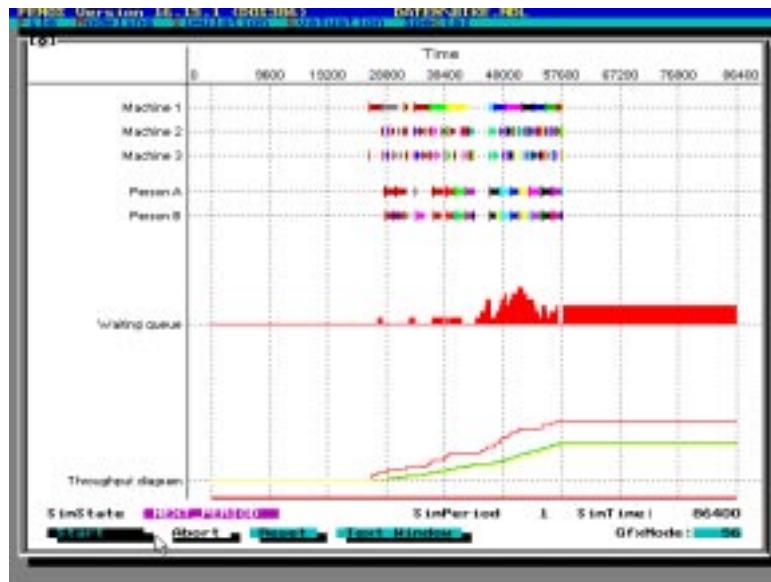
alle drei Jahre statt und führt zu einer Entscheidung darüber, ob und in welcher Weise der Sonderforschungsbereich für weitere drei Jahre gefördert wird. Der SFB 346 ist für das ifab insofern von maßgeblicher Bedeutung, als dessen Geschäftsführung in seinen Händen liegt und fünf Mitarbeiter des ifab über diese Forschungseinrichtung finanziert werden.

Zwar konnte das ifab - wie andere beteiligte Institute auch - nicht alle seine Forschungsvorstellungen realisieren. Ein wesentlicher Erfolg bestand aber darin, daß mit dem Thema "Generisches Simulationsmodell" ein neues Teilprojekt genehmigt wurde, von dem innovative Anstöße für die zukünftigen Arbeiten auf dem Gebiet der Simulation erwartet werden. Darüber hinaus konnte das ifab die Anzahl der geförderten Mitarbeiter beibehalten.

Einen bedeutenden Anteil der Arbeiten nahmen Projekte in Anspruch, die von der Europäischen Gemeinschaft finanziert werden. Zum Ende des Berichtsjahres waren es erstmals drei

europäische Projekte, die vom ifab gleichzeitig bearbeitet wurden. Hierbei handelte es sich an erster Stelle um die Fortführung des bereits im Vorjahr mit einer Projekt-Definitionsphase begonnenen REALMS-Projektes im Rahmen des ESPRIT-Programmes. Außerdem konnte die bereits seit langem bestehende Kooperation mit den Universitäten Gent (Belgien) und Zaragoza (Spanien) durch ein Projekt im Rahmen des LEONARDO-Programms fortgesetzt werden. Aus der Kooperation mit der Universität Gent resultierte schließlich auch das Projekt "Industrial Logistics Management" das aus Mitteln des TEMPUS-Programmes gefördert wird und als dessen Partner zwei Universitäten in Lettland fungieren, die Technische Universität Riga sowie die Universität Rezekne.

Vor allem diese europäischen Projekte geben wesentliche Impulse für internationale Veröffentlichungen sowie für die Beteiligung des ifab an internationalen Konferenzen.



Online-Darstellung einer Simulationsuntersuchung in FEMOS

ihm wirken außer dem ifab fünf weitere Institute der Universität Karlsruhe mit. Eine derartige Begehung findet turnusgemäß

1. Überblick - Fortsetzung -

Hier ist besonders die Mitwirkung an der APMS'96 (Advances in Production Management Systems) zu erwähnen, die im November in Kyoto (Japan) stattfand. Das ifab übernahm dabei die wissenschaftliche Vorbereitung einer Session zum Thema "Benchmarking", leitete eine weitere Session und lieferte zwei eigene wissenschaftliche Beiträge zu anderen Themen hinzu. Darüber hinaus fanden auch Arbeiten aus dem Bereich der Montageplanung und der Organisation von Demontage-Arbeitssystemen Berücksichtigung in Veröffentlichungen und Konferenzbeiträgen.

Gegenüber dem Vorjahr konnte die Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter im Jahresdurchschnitt um zwei gesteigert werden. Zwei wissenschaftliche Mitarbeiter haben allerdings vereinbarungsgemäß das Institut zum Jahresende wieder verlassen.

Die Besetzung befristeter Wissenschaftler-Stellen an der Universität stößt offenbar auf eine wachsende Zurückhaltung bei geeigneten ingenieurwissen-

schaftlichen Absolventen. Durch die allseits bekannten Sparmaßnahmen der Industrie werden dort weniger Stellen für Berufsanfänger im Produktionsmanagement angeboten. Vor diesem Hintergrund nehmen gute Absolventen eine angebotene Stelle in der Industrie lieber sofort an, als den Schritt in die Industrie erst in fünf Jahren zu tun. Außerdem führt die Vorgabe der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Wissenschaftler-Stellen für Ingenieure mit dem halben BATIIa-Gehalt zu vergüten, zu einer wachsenden Abneigung, eine solche Stelle anzunehmen. Dies gilt sogar für den Fall, daß als Eingangsgehalt aus anderen Projekten ein volles BATIIa-Gehalt bezahlt werden kann.

Die Attraktivität einer wissenschaftlichen Ingenieur Tätigkeit an der Universität ist dadurch merklich gesunken. Bedingt durch die Tatsache, daß auch das Land Baden-Württemberg größere Einsparungen im Stellenhaushalt der Universität angekündigt hat, erscheinen die Aussichten hinsichtlich der

Arbeitsbedingungen am ifab für die Zukunft als eher problematisch. Diese Situation wird sich nur bedingt durch eine Verstärkung der industriegeförderten Forschung verbessern lassen.

o. Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Gert Zülch

2. Lehrveranstaltungen

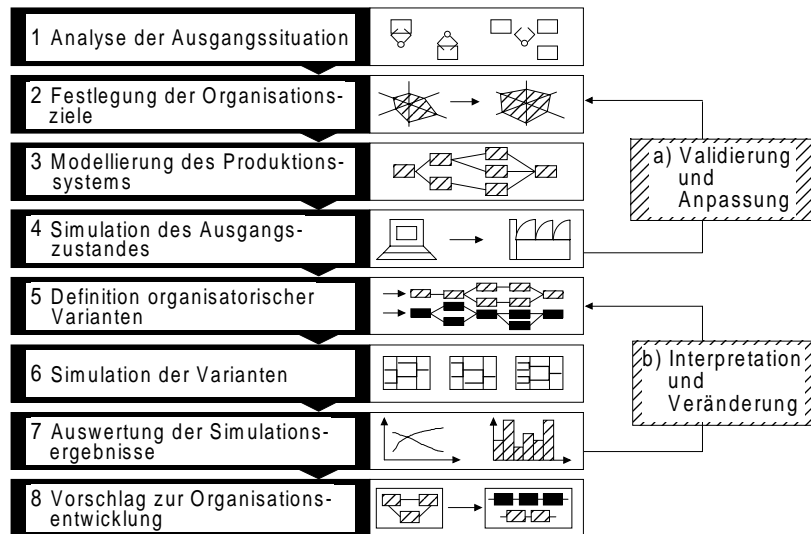
Die intensive Beschäftigung mit Fragen der Modellierung und Simulation von Produktionsabläufen führte dazu, daß erstmals zum Wintersemester 1996/ 97 eine Vorlesung über die "Simulation von Produktionssystemen" angeboten werden konnte. Das Konzept dieser Lehrveranstaltung besteht darin, theoriebetonte Vorlesungsteile mit anwendungsorientierten Übungsteilen, bei denen den Studenten typische Verfahren vorgestellt und ihnen Gelegenheit zum Handhaben der Verfahren gegeben wird, zu kombinieren. Aus den Arbeiten des ifab im Sonderforschungsbereich 346, der intensiven Beschäftigung mit der Planung und Analyse von Montagesystemen sowie durch Erkenntnisse aus den diversen europäischen Forschungs- und Weiterbildungsprojekten konnten hierfür wertvolle Grundlagen und Anregungen gewonnen werden. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit der Forschung für den Aufbau zeitgemäßer Lehrveranstaltungen. Bereits Ende des Jahres 1995 war ein Projekt im Rahmen des LEONARDO-Programms genehmigt worden. Hierbei handelt es sich um das Weiterbildungsprojekt CAESAR, in dessen Mittelpunkt die Entwicklung eines simulations-

unterstützten Planspiels zur Reorganisation von Produktionsunternehmen steht. Da sich das Weiterbildungsprogramm vornehmlich an Praktiker wendet, sind verschiedene Pilotanwendungen für die Seminarthemen "Produktionsplanung und -steuerung", "Distributionslogistik", "Fertigungsorganisation" und "Projektmanagement" geplant. Als Pilotanwender konnte ein deutsches Großunternehmen, ein mittelständisches spanisches Unternehmen sowie eine Gruppe von belgischen Anbietern für industrielle Weiterbildungsmaßnahmen gewonnen werden. Der Erfolg der Beantragung ist wesentlich dieser Zusammensetzung des Konsortiums sowie der langjährigen Zusammenarbeit der universitären Partner aus Gent (Belgien) und Zaragoza (Spanien) zuzuschreiben. Teile des Seminars wurden vorab an der Universität Gent und an der Montanuniversität in Leoben (Österreich) abgehalten. Auch bei dem zum Ende des Berichtsjahres genehmigten neuen TEMPUS-Projekt wird sich das ifab vergleichbarer Konzepte bedienen, was sich allerdings dann wieder an die Ausbildung im universitären Bereich richten wird. Ergänzend zu den Lehrveranstaltungen fanden Exkursionen für in-

teressierte Studenten statt. Sei befaßten sich zum einen mit dem Thema "Fraktale Fabrik" und zum anderen mit der Montageplanung. Diese Exkursionen werden stets von den Studenten der höheren Semester als äußerst positiv beurteilt, da sie eine gute Verbindung zwischen dem in der Lehre vermittelten Wissensstoff und dessen Anwendung in der betrieblichen Praxis bereitstellen.

Neue Lehrveranstaltung "Simulation von Produktions- systemen"

Im Rahmen des Förderprogramms zur Verkürzung der Studienzeiten und Stärkung der Lehre des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung des Landes Baden-Württemberg wurde eine Erweiterung des Lehrangebots des ifab im Bereich des simulationsunterstützten Managements von Produk-



Ablauf einer Simulations-
studie
(nach Zülch 1992)

tionssystemen durch die Realisierung dreier Bausteine erreicht: Als erste englischsprachige Lehrveranstaltung in der Fakultät für Maschinenbau konnte bereits im

Wintersemester 1994/ 95 die Vorlesung "Simulation Aided Management" angeboten werden. Weiterhin wurde die Vorlesung "Produktionswirtschaftliches Controlling" durch eine rechnerunterstützte Übungseinheit ergänzt. Den dritten Schritt stellte die Erweiterung des Lehrangebots durch die neue Vorlesung "Simulation von Produktionssystemen" mit zugehörigen Übungen dar.

Im Wintersemester 1996/97 wurde die neu erstellte Vorlesung zur "Simulation von Produktionssystemen" zum ersten Mal angeboten. Die Vorlesung findet in alternierender Folge mit Übungseinheiten statt, in denen mit Rechnerdemonstrationen exemplarisch Planungsfälle mit verschiedenen Rechnerverfahren gelöst werden.

Die Veranstaltung enthält Lehreinheiten zu Grundbegriffen der produktionsorganisatorischen Simulation, zur Modellierung von Produktionssystemen, zur materialfluß- und personalorientierten Simulation sowie zur Simulation von Montagesystemen und Unternehmensstrukturen. Den Teilnehmern der Veranstaltung soll ein Überblick über die verschiedenen Methoden, Sichtweisen und Rechnerverfahren gegeben werden. Ziel dabei ist es nicht, die

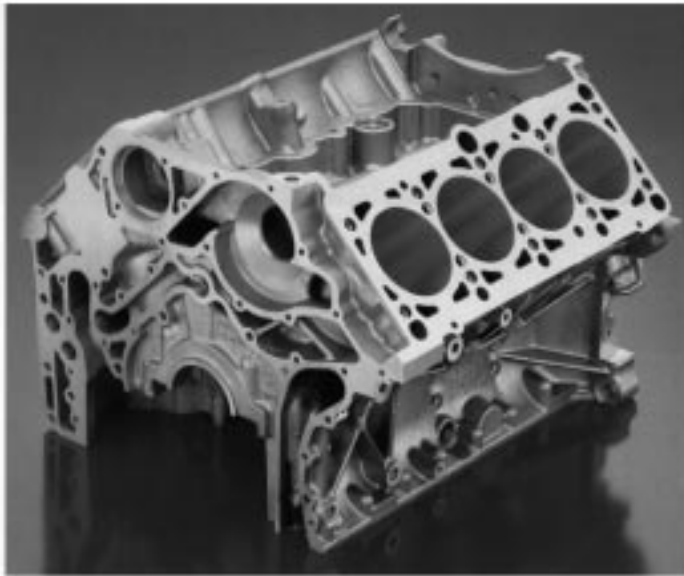
Studenten, wie üblicherweise, nur mit einer Sichtweise zu konfrontieren, sondern einen breiten Überblick über dieses Themengebiet zu geben. Damit soll der Entwicklung Rechnung getragen werden, daß Simulationssoftware in zunehmenden Maße auch in der industriellen Produktion eingesetzt wird. Aus diesem Grund ist es notwendig, bereits im Studium entsprechende Grundlagen zu vermitteln. Der Zielrichtung dieser Veranstaltung entsprechend, sollte dabei auch insbesondere die Vielfalt dieses Themengebiets repräsentiert werden um den Studenten die Möglichkeit und Grenzen der verschiedenen Sichtweisen aufzuzeigen.

Informationen

Prof. Gert Zülch Tel. 0721/608-4250
Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-4368

Exkursion "Fraktale Fabrik"

In den letzten Jahren hat das Thema der Reorganisation von Unternehmensstrukturen einen immer größeren Raum eingenommen. Große Konzerne wie auch mittelständische Unternehmen diskutieren in zunehmendem Maße über Veränderungen in ihrer Aufbau- und Ablauforganisation. In diesem Zusammenhang werden



Beispiel für das Produkt
eines Fertigungs-
segments

sehr unterschiedliche Ansätze entwickelt. Einer dieser möglichen Ansätze ist die "Fraktale Fabrik", zu der eine Reihe von Veröffentlichungen existiert.

Um jedoch den Studenten neben der in den Vorlesungen gelehrt Theorie eine Vorstellung über real durchgeführte Umstrukturierungen geben zu können, stand das Thema der ifab-Exkursion 1996 unter dem Titel "Fraktale Fabrik".

Ziel dieser Veranstaltung war es, den Teilnehmern einen möglichst umfassenden Eindruck über die Auswirkungen einer Restrukturierung im Sinne der "Fraktalen Fabrik" zu vermitteln. Hierfür wurden Unternehmen im süddeutschen Raum ausgewählt, die in den letzten Jahren entsprechenden Projekte durchgeführt haben, die sich aber in ihrer Struktur und Art ihrer Produkte unterschieden. Die Pleuco GmbH in Zell im Wiesental, ein Hersteller von Präzisionsteilen für die Automobilindustrie, das Unternehmen Mahle GmbH, ein Hersteller von Bauteilen für die Kraftfahrzeug- und Motorenindustrie in Rottweil sowie Mettler-Toledo, ein mittelständischer Waagenhersteller in Albstadt, waren bereit, sich neben der üblichen Werkbesichtigung auch für eine inhaltliche Diskussion mit den Verantwortlichen zur Verfügung zu stellen. Dadurch hatten die studentischen Teilnehmer in allen Unternehmen die Gelegenheit, mit der Geschäftsführung sowie den

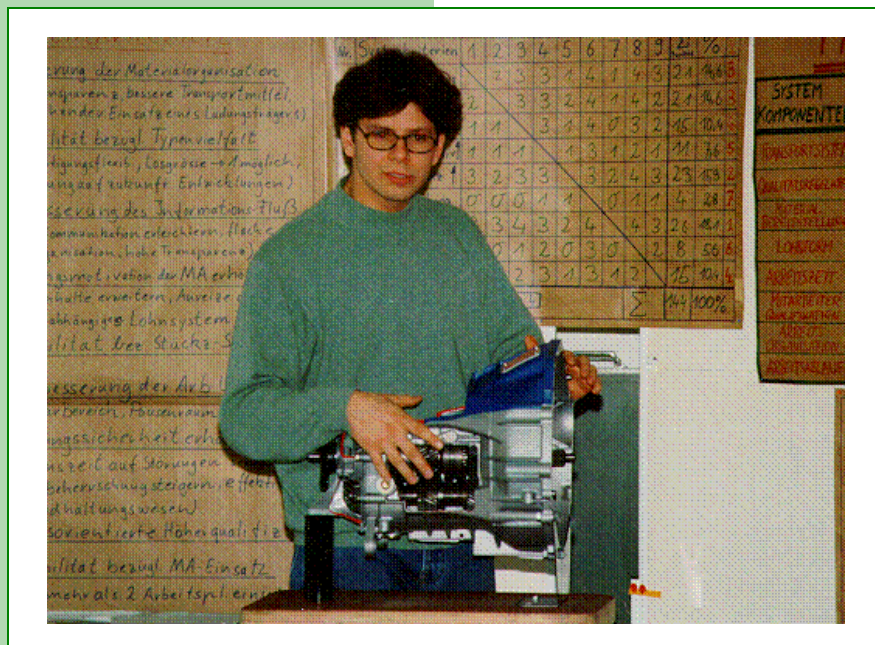
verantwortlichen Projektleitern über Umstrukturierungsmaßnahmen zu diskutieren. Dabei wurden natürlich zum einen konkrete Fragen zum Thema "Fraktale Fabrik" und deren Umsetzung sowohl in der Fertigung als auch in der Montage diskutiert. Zum anderen hatten die Studenten auch die Gelegenheit, prinzipielle Fragen zum Unternehmen, wie z.B. zur Unternehmensstruktur oder zur Unternehmensphilosophie und den zukünftigen Arbeitsmarktchancen im Maschinenbau zu diskutieren, um so einen besseren Einblick in das zukünftige Berufsleben zu erhalten.

Informationen
Andreas Rinn

Tel. 0721/608-4839

Fachexkursion Getriebewerk Hedelfingen der Mercedes-Benz AG

Im Rahmen der von Herrn Dr.-Ing. E. Haller durchgeführten Kompaktveranstaltung "Arbeitsstrukturierung" haben die Teilnehmer u.a. die Aufgabe, in einem Planpiel das Montagesystem für ein mechanisches Schaltgetriebe zu konzipieren. Um hierbei einen möglichst großen Praxisbezug herzustellen, wird für die Planung



Demonstration eines Getriebeaufbaus

ein Schaltgetriebe der Mercedes-Benz AG zugrunde gelegt. Dieses Getriebe wird mit einigen konstruktiven Änderungen nach

wie vor im Mercedes-Benz Werk in Hedelfingen gefertigt. Ziel der erstmals angebotenen Exkursion war es, den Teilnehmern der Kompaktveranstaltung das tatsächlich existierende Montagesystem für das Anwendungsbeispiel zu demonstrieren. Hierbei sollte v.a. die Komplexität verdeutlicht werden, die ein reales System im Vergleich zu Planungslösungen in einem idealisierten Planspiel ausmacht.

Im Rahmen der eintägigen Exkursion wurden die 17 Teilnehmer zunächst vom Leiter der mechanischen Getriebeproduktion begrüßt. Neben einer kurzen Vorstellung der Mercedes-Benz AG sowie des Standorts Hedelfingen zielte die Einführung vor allem auf das Getriebe aus dem Planspiel, die Planung der zugehörigen Getriebemontage und die zukünftigen Getriebetypen ab. Hierbei wurde von den Teilnehmern intensiv die Möglichkeit zur Diskussion genutzt.

Im Anschluß daran wurde zunächst das bestehende Montagesystem für das mechanische Schaltgetriebe und dann ein im Anlauf befindliches System für das neue Automatikgetriebe besichtigt. Hierbei fiel v.a. der wesentlich höhere Automatisierungsgrad im neuen System auf, der u.a.

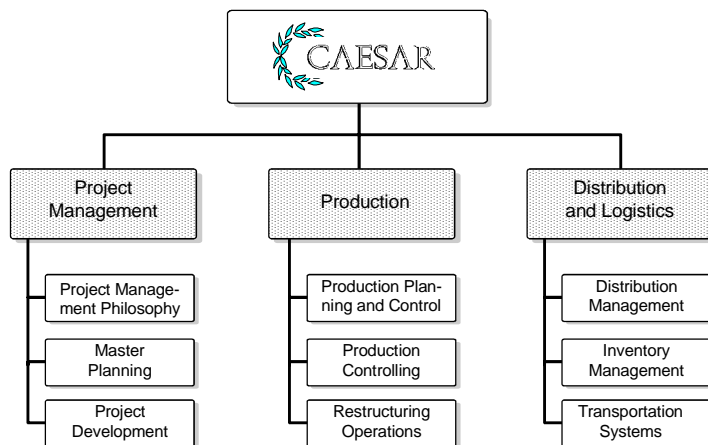
durch eine montagegerechte Erzeugnis-konstruktion (Sandwich-Bauweise) begünstigt wird. Trotz der für die Teilnehmer überraschenden Unterschiede zwischen Planspiel und realem Montagesystem wurde im Rahmen der Exkursion und der Diskussion mit den verantwortlichen Planern die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Planung im Sinne der Arbeitsstrukturierung bestätigt. An zukünftige Planer stellt sich hierbei v.a. die Anforderung, in disziplin-übergreifenden Planerteams mitarbeiten zu können. Einen Vorgeschmack hierauf erhalten die Studenten im Rahmen der Kompaktveranstaltung Arbeitsstrukturierung.

Informationen

Emmerich F. Schiller Tel. 0721/608-4712

Europäisches Weiterbildungs- projekt CAESAR

Das CAESAR Projekt - Computer Aided Education using a Simulation Approach for the Redesign of Production Processes - beschäftigt sich mit der Anwendung der Simulation im Bereich beruflicher Aus- und Fortbildung. Es wird aus Mitteln des LEONARDO-DA-VINCI-Programms der Europäischen



Themen des CAESAR-Projektes

Gemeinschaft finanziert getragen von drei europäischen Universitäten und 5 Unternehmen und Berufsförderungseinrichtungen aus Deutschland, Belgien und

Spanien. Projektbeginn war im Dezember 1995, die Laufzeit ist bis Ende Februar 1998 projektiert. Kernpunkt des CAESAR-Projekts ist die Entwicklung und der prototypische Einsatz von vier abgestimmten Unterrichtsmodulen, die sowohl einzeln als auch kombiniert angewendet werden können. Diese Module bestehen aus einem Seminarteil mit Vortrag und entsprechenden Teilnehmerunterlagen sowie einem Software-Werkzeug welches zur Unterstützung herangezogen wird. Behandelte Themengebiete sind Produktionsplanung und -steuerung sowie Arbeitsstrukturierung (Universität Karlsruhe), Projektmanagement (Universität Zaragoza, Spanien) sowie Logistik/Distribution (Universität Gent, Belgien).

Beispielhafte Anwendung ist in allen vier Modulen ein fiktives Unternehmen der Fahrradproduktion. Diese Gebiete werden durch ein globales Szenario verbunden, welches von einer europäischen Fahrradholding ausgeht, die sich notwendigerweise aber Restrukturierungen gegenübersteht. Es werden die zur Zeit typischen Probleme in der Industrie behandelt: lange Durchlaufzeiten, hohe Lagerbestände, mangelnde Transparenz der Planung, um nur einige zu

nennen. Die Seminarteilnehmer arbeiten in Gruppen zusammen, nachdem sie eine thematische Einführung in die Grundlagen des jeweiligen Gebietes in einem Seminarvortrag vermittelt bekamen. Ziel der Gruppenarbeit ist neben der Anwendung von Lehrinhalten auch die Anregung zum fachlichen Austausch untereinander.

Nachdem die Pilotseminare in allen drei Ländern abgeschlossen sind, steht die Seminarstruktur den drei universitären Partnern für die kommerzielle Nutzung zur Verfügung. Zur Verbreitung der Projektergebnisse soll zum Projektende ein Buch im Handel erscheinen, in dem das Seminarunterlagen inklusive der Software-Werkzeuge zu finden sein wird.

Information

Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-4368
Oliver Strate Tel. 0721/608-6193

Simulations- planspiel “Arbeitssteuerung” an der Montan- universität Leoben

Seminarveranstaltungen, in denen Studenten über mehrere Tage hinweg konzentriert Wissen vermittelt wird ergänzen das übliche Vorlesungsangebot in idealer Weise. Simulationsplanspiele sind dabei ein sehr wirkungsvolles Instrument, um die theoretischen Grundlagen unter aktiver Einbeziehung der Stu-

steuerung am Beispiel einer Fahrradfabrik entwickelt. Initiiert durch Dr. Augustin von der SIEMENS AG, der auch Dozent des Planspieles ist, wurde mit Prof. Biedermann von der Montanuniversität Leoben vereinbart, das Planspiel an dem von ihm geleiteten Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften zu veranstalten und in den Vorlesungsblock „PPS und Logistik“ einzubauen. Das Planspiel wurde vom 8. bis 9. Dezember 1996 in Leoben mit Studenten der Studienrichtung Hüttenwesen durchgeführt und vom einem Mitarbeiter des ifab begleitet.

Ein zentrales Ziel der Lehrveranstaltung ist es, den Studenten die Auswirkung der Ressourcenkonflikte in einem Produktionssystem zu verdeutlichen. Da der Einfluß der gewählten Steuerungsstrategie durch die Simulation schnell sichtbar wird, müssen die Studenten ihren Ansatz ständig hinterfragen und gegebenenfalls korrigieren. Dabei ist nicht nur dem kurzen Regelkreis zwischen Entscheidung und Auswirkung ein großer Lerneffekt zuzuordnen, sondern auch der Problemlösung in Teamarbeit.

Zu Beginn des Seminars wird in einem theoretischen Teil neben

Themen der Arbeitssteuerung auch der Aufbau der zu steuernden Fahrradfabrik erläutert. Jedes der Planungsteams, bestehend aus vier bis fünf Studenten, hat dann die Aufgabe, für eine Planperiode von einer Woche die Fertigungs- und Bestellaufträge sowie den Schichtplan für die Fahrradfertigung festzulegen. Auf Basis der Simulationsergebnisse sind dann mehrere Folgeperioden zu planen. Mit den dabei erzielten logistischen und monetären Kennzahlen wird ein Benchmarking zwischen den Teams betrieben. Nach sieben bis acht Planungszyklen muß jedes Team im Rahmen einer Präsentation seine Strategie darstellen und zu den erzielten Unternehmensergebnissen Stellung nehmen.

Informationen

Uwe Jonsson

Tel. 0721/608-4368

The screenshot shows the FEMOS simulation interface. At the top, there is a menu with options like 'Start', 'End', 'Fertigung', 'Lager', 'Transport', 'Wartung', 'Reparatur', 'Einzelteile', 'Zusatzteile', 'Werkzeuge', 'Zusatzwerkzeuge', 'Zusatzmaterial', 'Zusatzkosten'. Below the menu is a table titled 'Fertigungsauftrag' (Production Order) with columns: 'Erzeugnis/Bauteil' (Product/Part), 'Menge' (Quantity), 'Beginntermin' (Start Date), and 'Beschreibung' (Description). The table contains several rows of data, including 'Kinderfahrrad', 'Jugendfahrrad', 'Herrnfahrrad', 'Sattel col.', 'Vorderrad col.', 'Rahmen u. Räder', 'Fahrrad u. Pedal', 'Vorderrad col.', 'Rahmen u. Räder', and 'Fahrrad u. Pedal'.

Eingabemaske des
Planspiels in FEMOS

den an praxisnahen Problemstellungen erfahrbar zu machen. Dazu wurde vom ifab auf Basis des Simulationsverfahrens *FEMOS* ein Planspiel zur Arbeits-

3. Forschungs- aktivitäten

Mitte des Jahres 1996 promovierte Herr Hermann Schindele über die "Planung qualitätsförderlicher Personalstrukturen im Fertigungsbe- reich". Mit dieser Dissertation wurde der Ansatz verfolgt, das menschliche Handeln detaillierter in einem Simulationsmodell abzubilden. Zielrichtung der Arbeit war es, menschliche Fehlhandlungen als Folge des zu bewältigenden Arbeitsinhaltes und der jeweiligen Arbeitssituation im Simulationsablauf zu berücksichtigen. Durch derartige Fehlhandlungen können zusätzliche Verrichtungen, Nacharbeit und Ausschuß auftreten, die in bisherigen Simulationsverfahren vernachlässigt wurden. Das Ergebnis der Einbeziehung dieser Auswirkungen partieller Überforderungen besteht darin, daß sich weniger komplex gestaltete Formen der Arbeit als sinnvoll erweisen, wohingegen bisherige Simulationsergebnisse eine stärkere Erhöhung der Arbeitsinhalte als günstig erschienen ließen.

Fragen des menschlichen Entscheidungsverhaltens wurden auch in zwei anderen Forschungsprojekten untersucht. Dabei handelte es sich zum einen um die Modellierung von Handlungspräferenzen von Ferti-

gungsmitarbeitern. Hierzu wurde versucht, aufgrund von on-line simulierten Fertigungsabläufen Rückschlüsse auf die Bevorzugung bzw. Vernachlässigung bestimmter Verrichtungen zu gewinnen. Beim visuellen Prüfen in der Bekleidungsindustrie steht neben der Untersuchung menschlicher Prüfstrategien mit Hilfe der Blickregistrierung die Gestaltung der Prüfarbeitsplätze im Vordergrund. Einen zunehmenden Raum in den Forschungsarbeiten des ifab nimmt die Planung von Montagen und Demontagen ein. Im Rahmen eines Projektes, das über das Forschungsschwerpunktprogramm des Landes Baden-Württemberg gefördert wird, wurde der Übergang von einer Labormuster- zu einer industriellen Fertigung und Montage von Mikropumpen analysiert. Mit Hilfe von Simulationsuntersuchungen und CAP-Techniken wurde dabei in Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrostrukturtechnik am Forschungszentrum Karlsruhe das Konzept für eine zukünftige Kleinserienfertigung entwickelt.

Im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes REALMS (Re-Engineering Application Integrating Modeling and Simulation) wurde die Projektdefinitionsphase abgeschlossen. Dazu

waren für die Firmen ELVAL in Inofita (Griechenland) und tubusmetall (Karlsruhe) Planungslösungen zur Umgestaltung des Geschäftsprozesses "Auftragsabwicklung" entwickelt worden. Als einziges Projekt zu diesem Themenkreis wurde aufgrund der Ergebnisse eine zweijährige Hauptphase genehmigt. Die Kooperation mit den Universitäten Bordeaux (Prof. Doumeings) und der Nationalen Technischen Universität Athen (Prof. Tatsiopoulos) hat sich dabei als wissenschaftlich äußerst anregend erwiesen, weil von den universitären Partnern unterschiedliche Reorganisationswerkzeuge entwickelt wurden, die nun in ein gemeinsames Instrumentarium eingebunden werden sollen.

Dissertation von Hermann Schindele: Planung qualitätsförderlicher Personalstrukturen

Den Kern dieser Dissertation bildet der Aufbau eines simulationsunterstützten Planungswerkzeugs *ESPE-QS*, mit dem die menschliche Zuverlässigkeit im Fertigungsbereich abgebildet und deren Auswirkungen auf die Qualität der Erzeugnisse und Prozesse quantifiziert werden kann. Als Grundlage des

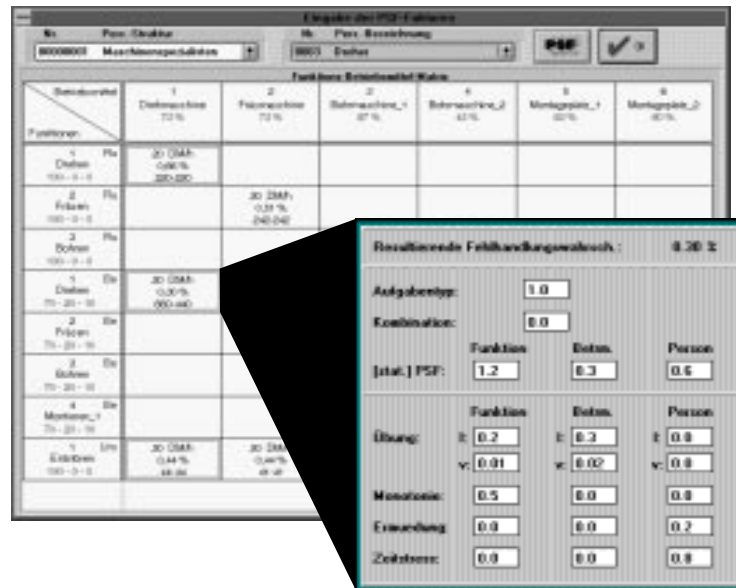
das analytische Verfahren zur Vorhersage der menschlichen Zuverlässigkeit ESAT von BRAUSER (1990).

Neben der Erfassung der Einflußfaktoren der menschlichen Zuverlässigkeit und deren Überführung in Fehlhandlungswahrscheinlichkeiten werden die Auswirkungen von Fehlhandlungen, wie Nacharbeit oder Ausschuß, analysiert und im Simulationsverfahren hinterlegt.

Durch die Möglichkeit, diese Fehlhandlungsfolgen in den dynamischen Ablauf des Simulationsmodells eines Fertigungssystems zurückzukoppeln, können auch die mittelbaren Auswirkungen der menschlichen Zuverlässigkeit auf das Erreichen betriebsorganisatorischer Ziele untersucht werden.

In umfangreichen Simulationsuntersuchungen werden für repräsentative Fertigungsstrukturen, die unterschiedlichen Komplexitätsstufen zugeordnet sind, qualitätsförderliche Personalstrukturen gebildet. Aus diesen Untersuchungen werden Entwicklungspfade abgeleitet, die ein zielgerichtetes Entwickeln zuverlässigkeitsförderlicher Personalstrukturen mit zusätzlich hohen betriebsorganisatorischen Zielerreichungsgraden gewährleisten.

Dabei zeigte sich unter anderem, daß Personalstrukturen mit einer hohen Qualifikationsdichte einerseits die Voraussetzung für eine sehr gute betriebsorganisatorische Zielerreichung mitbringen. Andererseits sind die Mitarbeiter aufgrund der Vielzahl der anfallenden Bearbeitungsfunktionen überfordert, was sich in einer hohen Fehlhandlungswahrscheinlichkeit niederschlägt. Demgegenüber vereinigen sich bei Personalstrukturen mit mittlerer Qualifikationsdichte, bei der die Anforderungen an eine Person gezielt konzipiert werden, sowohl eine hohe betriebsorganisatorische Zielerreichung als auch gute Zuverlässigkeitswerte.



Erweiterte Funktions- Betriebsmittel-Matrix in ESPE-QS

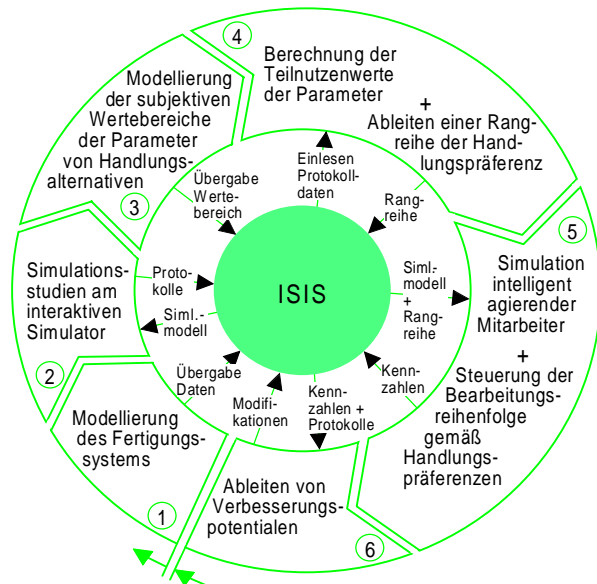
Verfahrens dient zum einen das am ifab entwickelte Simulationsverfahren *ESPE* (Engpaßorientierte Simulation von Personalstrukturen) und zum anderen

Informationen

Jan Krüger Tel. 0721/608-2434
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0546001

Modellierung der Handlungspräferenzen von Fertigungsmitarbeitern

Das Projekt "Entwicklung neuer Modellierungsmethoden für die personalorientierte Simulation", verfolgt das Ziel, die Anforderungen neuer Formen der Arbeitsorganisation hinsichtlich eines erweiterten Dispositionsspielraums von Fertigungsmitarbeitern dem Vorgang der Modellierung und Simulation zugänglich



Bausteine des Simulationsverfahrens ISIS

lich zu machen. Um den Einfluß personeller Handlungspräferenzen auf die Leistungsfähigkeit von Fertigungssystemen zu untersuchen, hat sich

der Einsatz personalorientierter Simulationsverfahren bewährt. Zukünftig müssen diese den neuen, gestiegenen Anforderungen an eigenverantwortlich handelnde Mitarbeiter verstärkt Rechnung tragen. Dieser Anspruch soll durch das Simulationsverfahren *ISIS* (Interaktive *S*imulation *i*ntelligent agierender Personalstrukturen) zumindest teilweise erfüllt werden. Durch die interaktive Einbindung einer realen Versuchsperson in den Ablauf der Simulation in Echtzeit werden Entscheidungssituationen bezüglich der Festlegung von Bearbeitungsreihenfolgen erfaßt und die Handlungsalternativen durch Einflußfaktoren beschrieben. Mittels der Conjoint-Analyse werden anschließend die handlungsleitenden Einflußfaktoren identifiziert und eine Rangreihe der Handlungspräferenz abgeleitet.

Im Rahmen von Simulationsuntersuchungen konnte z.B. ein signifikanter Effekt für variierende Arten von Rückmeldungen über Arbeitsergebnisse auf die Ausbildung von Handlungspräferenzen nachgewiesen werden. Demnach ordneten Mitarbeiter ihr eigenständiges Handeln in den Kontext einer übergeordneten Zielsetzung ein. Eine eingeschränkte Einsehbarkeit von Informationsquellen und die

daher erforderliche aktive Suche des nächsten Handlungsorts führte zu einer Nahzieldominanz bei der Handlungsauswahl.

Diese Effekte können mittels der Conjoint-Analyse nachvollzogen und in *ISIS* modelliert werden. In anschließenden automatisierten Simulationsabläufen übernehmen die Handlungspräferenzen die Steuerung der Handlungsauswahl. Neue Anforderungen an eigenständig handelnde Fertigungsmitarbeiter können zukünftig hinsichtlich ihres Einflusses auf die Leistungsfähigkeit von Fertigungssystemen detaillierter analysiert werden.

Informationen

Jan Krüger Tel. 0721/608-2434
Eigenpublikation Pub.-Nr. 0976001

Gestaltung visueller Prüfarbeitsplätze in der Bekleidungsindustrie

In der Bekleidungsindustrie gibt es, insbesondere bei der Wareneingangsprüfung und bei der Warenendkontrolle, eine große Anzahl von Arbeitsplätzen mit visuellen Prüf- und Kontrolltätigkeiten. Bei der nach dem Wareneingang durchgeführten Sichtprüfung von Stoffballen geht es vor allem um die Erkennung von



Blickregistrierung am Prüfarbeitsplatz

Web- oder Farbfehlern am bewegten Objekt, während bei den Prüfarbeitsplätzen "Hängendes Kleidungsstück" und "Liegendes Kleidungsstück" hauptsächlich

die Verarbeitungsfehler am unbewegten Objekt sowie die Maßhaltigkeit des Objektes im Vordergrund stehen.

Am ifab wird seit Jahren die Methode der Blickregistrierung zur Untersuchung visueller Suchprozesse erfolgreich eingesetzt. Dabei wurden schwerpunktmäßig Benutzungsoberflächen von Software im Produktionsbereich untersucht.

Im Rahmen des Forschungsprojekts sollen die aus der Arbeitsaufgabe und der Arbeitsumgebung ableitbaren Arbeitsplatzanforderungen ermittelt werden, die an visuelle Prüfarbeitsplätze in der Bekleidungsindustrie gestellt werden müssen. Mit Hilfe des Arbeitswissenschaftlichen Erhebungsverfahrens zur Tätigkeitsanalyse (AET) werden ausgewählte Arbeitsplätze untersucht. Zur Ergänzung werden strukturierte Interviews mit Mitarbeitern an Prüfarbeitsplätzen durchgeführt. Für ausgewählte Arbeitsplätze werden, basierend auf diesen Anforderungen, konkrete Maßnahmen zur Arbeitsplatzgestaltung und zur Arbeitsorganisation entwickelt. Diese Maßnahmen sollen in Zusammenarbeit mit den beteiligten Firmen realisiert und abschließend evaluiert werden. Ferner werden

Hinweise zur Personalauswahl und zu den notwendigen Qualifikationen und Fähigkeiten der Mitarbeiter gegeben.

Zusätzlich wird mit der Blickregistrierung der Vorgang des visuellen Prüfens genau dokumentiert und unter Zuhilfenahme eines durch die Firma gefora gelieferten Programmes ausgewertet. Aus diesen Analyseergebnissen können die Anforderungen an die anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung, die Umgebungsgestaltung, die Gestaltung der Arbeitshilfsmittel und an die Arbeitsorganisation abgeleitet werden.

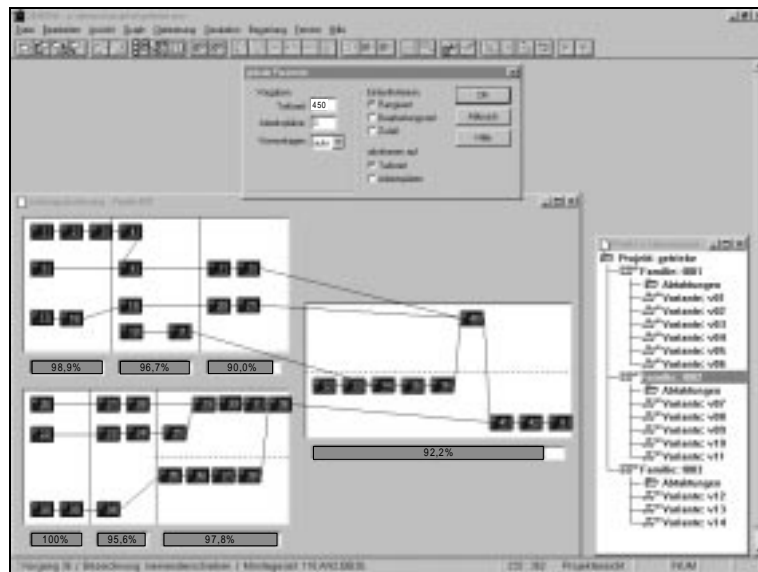
Informationen

Axel Fischer

Tel. 0721/608-4254

Planung und Bewertung von manuellen Montagearbeitssystemen

Im Rahmen eines Forschungsprojektes, das aus Mitteln der Stiftung zur Förderung der Forschung für die gewerbliche Wirtschaft (Stiftung Industrieforschung) wird, ist ein CAP-Verfahren zur Dynamischen Evaluation von manuellen Montagearbeitssystemen (*DEMONA*) entwickelt worden. Die Zielsetzung bestand in der



Planung von Montagesystemstrukturen mit DEMONA

Konzipierung und Implementierung eines simulationsunterstützten Planungs- und Bewertungsverfahrens für Montagearbeitssysteme. Das Verfahren soll dabei im

Rahmen der Strukturplanung eingesetzt werden.

In dieser Planungsphase gilt es, grundsätzliche Prinzipiplösungen zu finden und zu bewerten. Während dieser Planungsphase ist eine Grobstrukturierung durchzuführen (Bildung von Substrukturen, wie z.B. Vormontagen), die Arbeitsteilung festzulegen und der Kapazitätsbedarf zu bestimmen. Letztendlich hat eine Leistungsabstimmung (Zuordnung von Arbeitsinhalten zu Arbeitsplätzen im System) zu erfolgen.

Mit dem bereits vorhandenen Verfahren *RAMONA* (*R*echnerunterstützung zur Festlegung der *A*rbeitsteilung in manuellen *M*ontagearbeitssystemen) wird zunächst eine statische Planungslösung bestimmt. Mittels Simulation wird dann diese Montagesystemstruktur auf ihr dynamisches Verhalten hin untersucht.

Dazu wird für die Planungslösung automatisch das korrespondierende Simulationsmodell von einem Modellgenerator erzeugt. Für die Simulation ist sowohl der Einsatz des Simulationsverfahrens *FEMOS* als auch von *WITNESS* vorgesehen.

In einem nächsten Schritt sind die mittels Simulation gewonnenen Ergebnisse zu interpretieren. Hierfür ist ein Expertensystem entwick-

kelt worden, das beruhend auf einem Fuzzy-Ansatz regelbasiert die Planungslösung bewertet und dem Planer Gestaltungshinweise für eine Systemverbesserung bezüglich des dynamischen Verhaltens liefert.

Durch eine iterative Vorgehensweise mit den Schritten *Simulation*, *dynamische Bewertung* und *zielgerichtete Umgestaltung* der Planungslösung wird sukzessive eine Verbesserung der gefundenen Planungslösung erreicht.

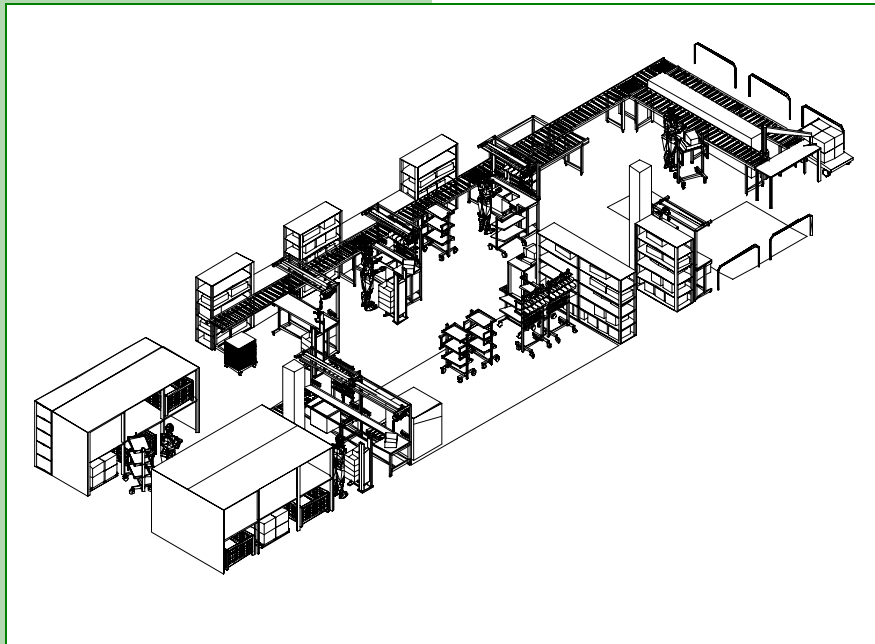
Mit Hilfe des Verfahrens *DEMONA* ist es somit möglich, simulationsunterstützte Planung von Montagesystemen auch ohne explizites Simulations-Know-how durchzuführen.

Informationen

Reinhard Müller	Tel. 0721/608-4713
Emmerich F. Schiller	Tel. 0721/608-4712
Fachveröffentlichung	Fav. -Nr. 0757001
Eigenpublikation	Pub. -Nr. 0755002

Strukturierung einer Kleinpumpenmontage

Die Werner Rietschle Maschinen- und Apparatebau GmbH in Schopfheim stellt in einem ihrer Geschäftsfelder Vakuumpumpen, Verdichter sowie kombinierte Druck-Vakuumpumpen her. Sie zeichnet sich durch leistungsfähige und innovative Erzeugnisse, eine hohe Fertigungstiefe und den Einsatz modernster Fertigungs-



3D-Ansicht der Kleinpumpenmontage

technologien aus. Das aus einem Handwerksbetrieb hervorgegangene Unternehmen ist in den 40 Jahren seines Bestehens kontinuierlich gewachsen und

beschäftigt heute weltweit rund 1.600, im betrachteten Geschäftsfeld etwa 600 Mitarbeiter.

Das rasante Wachstum der letzten Jahren, aber auch gestiegene Anforderungen der Kunden in Bezug auf Lieferfähigkeit oder spezifische Anpassungen sowie neue Wettbewerber, v.a. im süd-ostasiatischen Raum zwingen das Unternehmen, die bestehenden Strukturen an diese veränderten Anforderungen anzupassen. Hierzu wurden zwei Wege beschritten.

Zum einen wurde ein Konzept für eine Segmentstruktur für die bislang vorherrschende funktionale Aufbau- und Ablaufstruktur entwickelt. Dieses Konzept wird momentan umgesetzt. Als geeignete Strukturierungskriterien haben sich hierbei die unterschiedlichen Erzeugnisfamilien erwiesen, wobei die einzelnen Segmente u.a. nach Baugrößen bzw. Kundenkreis weiter in vertikale Segmente strukturiert wurden. Zum anderen sollte innerhalb der Segmentstruktur die Montage, insbesondere das bestehende Werkbankprinzip kritisch analysiert und überdacht werden.

Als Ergebnis einer Potentialanalyse wurden z.T. erhebliche, aus dem Ablaufprinzip ursächlich begründete Verlustanteile bei der

Montagedurchführung identifiziert, die durch eine stärkere Arbeitsteilung beseitigt werden können. Vor diesem Hintergrund wurde ein entsprechendes Konzept entwickelt und für eine neue Produktfamilie pilothaft umgesetzt. Bei der Planung wurden die am ifab entwickelten Planungsverfahren, v.a. *DEMONA* (Dynamische Evaluation von Montagesystemen), eingesetzt. Aufgrund der positiven Erfahrungen aus dem Pilotbereich wird momentan daran gearbeitet, das neue Konzept durch entsprechende Anpassungen auf die übrigen Produktionsbereich auszudehnen. Die hierfür notwendige ganzheitliche Fabrikplanung wird ebenfalls durch das ifab begleitet.

Informationen:

Emmerich F. Schiller	Tel. 608-4712
Reinhard Müller	Tel. 608-4713

Planung einer Kleinserienfertigung für Mikromembranpumpen

Bereits seit 1995 beschäftigt sich das ifab im Rahmen eines Verbundprojektes mit dem Institut für Mikrostrukturtechnik IMT am Forschungszentrum Karlsruhe mit dem Aufbau einer industrienahen Kleinserienfertigung für Mikromembranpumpen.

Im Rahmen eines Workshops, der unter Beteiligung aller für die

Randbedingungen zur Planung und Gestaltung der Kleinserienfertigung festgeschrieben. Demnach sollte die Planung auf einen Existenzgründer zugeschnitten werden, der mit lediglich zwei Mitarbeitern, verringerter Fertigungstiefe und der Konzentration auf Montage und Vertrieb die Herstellung der Pumpen ausführt.

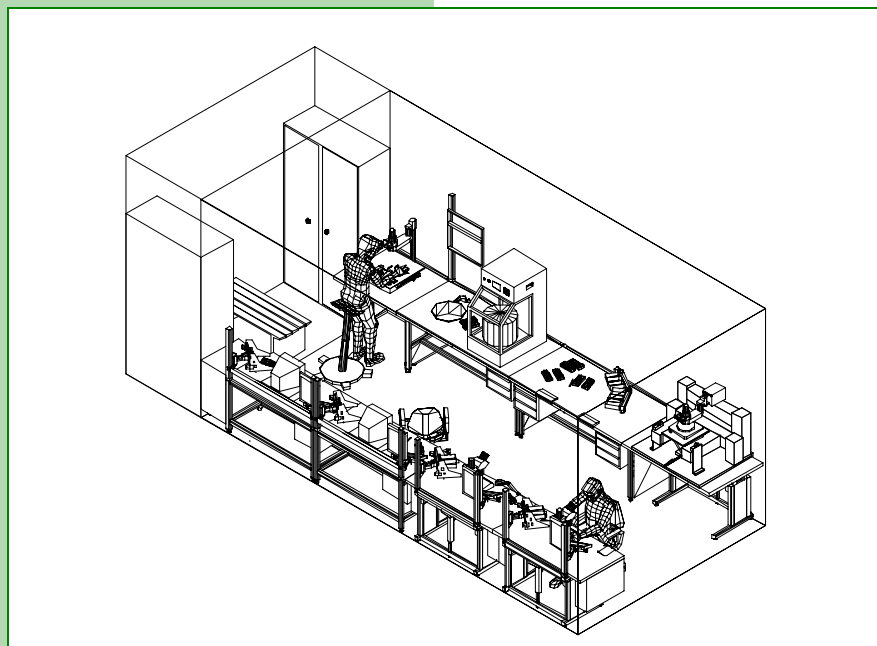
Mit Hilfe des bereits im vergangenen Projektjahr erstellten Simulationsmodells wurden auf der Basis dieser Vorgaben unterschiedliche arbeits- und ablauforganisatorische Gestaltungsalternativen simuliert. Hierdurch wurden konkrete Erkenntnisse bezüglich wirtschaftlicher Losgrößen und Stückzahlen, der erforderlichen Mitarbeiterqualifikation, der erreichbaren Betriebsmittel- und Personalauslastung sowie über die postulierten Lieferzeiten gewonnen.

Die Auswertung der zu Projektbeginn durchgeführten Arbeitsanalysen ergab darüber hinaus, daß vor dem Hintergrund einer zukünftigen Kleinserienfertigung mit einem gewissen Anwachsen der physischen und psychischen Belastungen der Mitarbeiter, vor allem im Bereich der Aufbau- und Verbindungstechnik (Montage), zu rechnen sein wird.

Da bislang keine arbeitsphysiologischen Erkenntnisse aus dem Bereich der Mikrostrukturtechnik vorlagen, wurden zur Abschätzung dieser Belastungspotentiale entsprechende Untersuchungen durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß vor allem die große Anzahl von feinmotorischen Arbeitsaufgaben, die unter Einsatz von optischen Sehhilfen ausgeführt werden müssen, für die Mitarbeiter eine relativ hohe psychische Belastung darstellen, der durch entsprechende arbeitsgestalterische Maßnahmen entgegengewirkt werden mußte.

Informationen

Milko Schneck Tel. 0721/608-4712
Eigenpublikation Pub.-Nr. 0917001

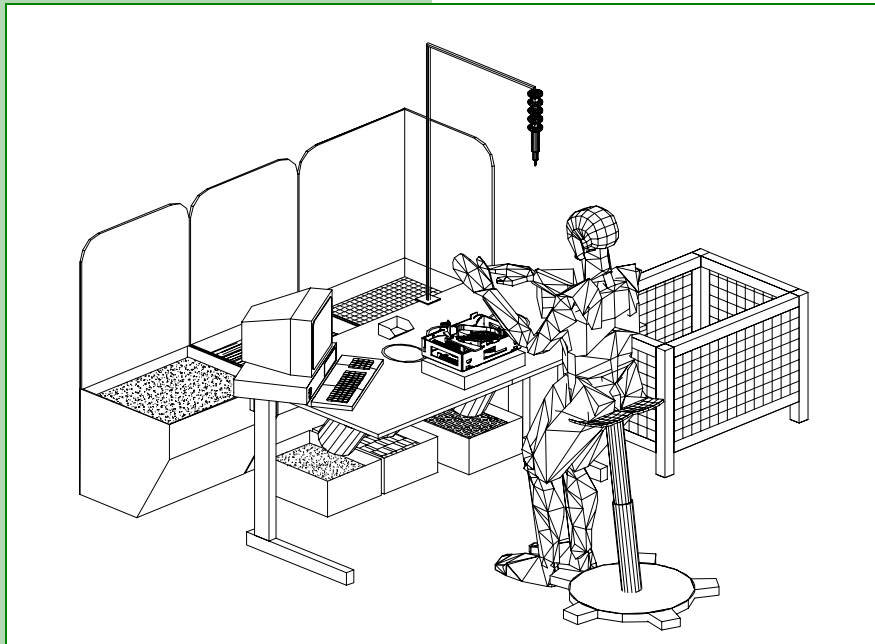


3D-Ansicht der Mikropumpenfertigung

Mikromembranpumpenfertigung verantwortlichen Mitarbeiter des Forschungszentrums Karlsruhe sowie eines Industrievertreters durchgeführt wurde, wurden die

3rd International Seminar on Life Cycle Engineering: Adaptiv-dynamische für Demontagen

Im Rahmen der zur Zeit diskutierten Recyclingkonzepte nimmt die Demontage eine zentrale Stellung ein. Hierbei bereitet jedoch die Unsicherheit bezüglich des Zustandes der Alterzeugnisse erhebliche Probleme bei der Ableitung einer optimalen Demontage. Die erfolgreiche Durchführung ist im Gegensatz



Schematische Darstellung eines Demontagearbeitsplatzes

zur traditionellen Fertigung (Teilefertigung und Montage) nicht vollständig vorhersehbar. So kann z.B. die Lösbarkeit von Verbindungen nicht garantiert

oder der Abnutzungsgrad von Teilen vor Beginn der Demontage nicht sicher beurteilt werden. Da übliche Arbeitsunterlagen einen strengen Determinismus zugrunde legen, eignen sich diese bestenfalls bedingt für die Demontage. Vor diesem Hintergrund wird ein Ansatz entwickelt, der eben dieser Unsicherheit Rechnung trägt. Er bietet innerhalb eines Demontage-Informationssystems die Möglichkeit zur adaptiv-dynamischen Reaktion auf situativ veränderliche Rahmenbedingungen (z.B. nicht ausführbare Demontageschritte), wechselnde Zielsetzungen (Aufarbeitung, Schadstoffentfrachtung) und fortschreitenden Erkenntnisgewinn während der Demontage (z.B. festgestellte Verschmutzung der Beschädigung).

Methodisch erweisen sich hierfür speziell entwickelte stochastische Demontage-Netzwerke auf der Grundlage von stochastischen Entscheidungsnetzwerken als geeignet. Grundlage hierfür ist eine Kenntnis der beeinflussenden Faktoren, die nur aus einer Interaktion zwischen dem Demontagemitarbeiter und dem Optimierungsmodell ermittelt werden können. Hierfür wird ein rechnerunterstütztes Demontage-Informationssystem entwickelt, das diese Interaktion im Rahmen

der manuellen Demontage ermöglicht. Kernbestandteile sind hierbei neben der Repräsentation des stochastischen Demontage-netzwerkes und einer multimedial unterstützten Benutzungsoberfläche zur Anzeige von Arbeitsganginformationen und zur Rückmeldung der entscheidungsrelevanten Demontageparameter eine demontagespezifische Datenbasis.

Diese Arbeiten werden zum Teil aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG finanziert und wurden im Rahmen des 3. Internationalen Seminars on Life Cycle Engineering erstmals international präsentiert und zur Diskussion gestellt.

Informationen

Emmerich F. Schiller Tel. 0721/608-4712
Reinhard Müller Tel. 0721/608-4713
Fachveröffentlichung: Fav.-Nr. 0756001

ESPRIT-Projekte REALMS I und II

Das erste europäische Projekt im Rahmen des ESPRIT-Programmes der Europäischen Gemeinschaft startete bereits im Oktober 1995 in Zusammenarbeit mit Forschungspartnern der Universität Bordeaux II, der Nationalen Technischen Universität in Athen sowie den Industriepartnern ELVAL, einem Aluminium-

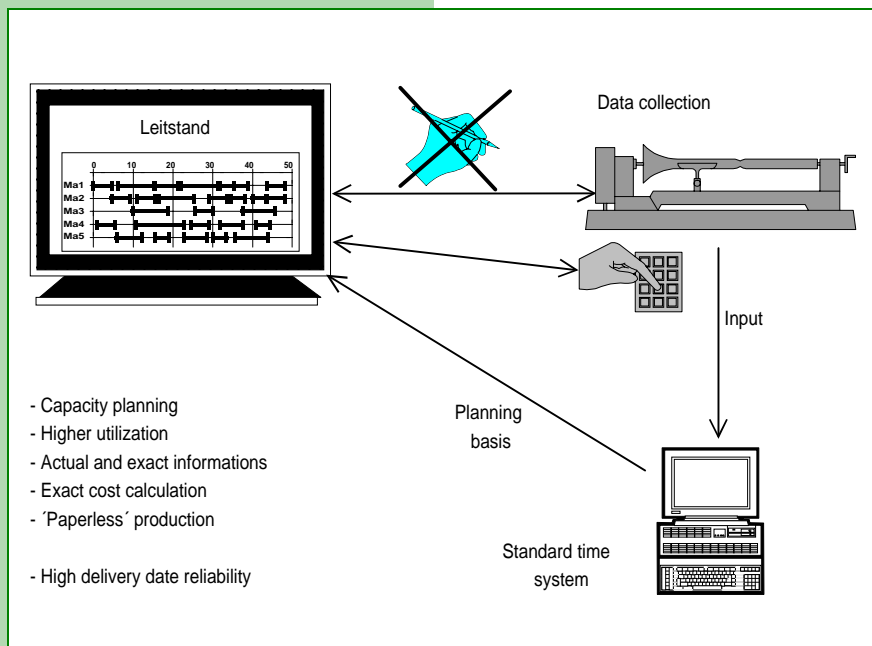
stellte eine Machbarkeitsstudie dar, in der untersucht werden sollte, wie mit Unterstützung moderner Informationstechnologien eine Reorganisation von Geschäftsprozessen (Business Process Re-engineering) möglich ist. Dabei wurden für die Analyse der bisherigen Abläufe sowie die Gestaltung der neuen Geschäftsprozesse die Modellierungsmethode *GIM*, das Simulationsverfahren *FEMOS* sowie die Prozeßkostenrechnung (Activity Based Costing) erfolgreich eingesetzt.

Mit Hilfe dieser Methoden konnten Problembereiche bei beiden Unternehmen in der gesamten Auftragsabwicklung, angefangen vom Auftragseingang bis zur Auslieferung der Erzeugnisse aufgedeckt und Lösungsvorschläge für eine Neugestaltung erarbeitet werden. Dabei war die Produktionsplanung und -steuerung ein wesentlicher Betrachtungsgegenstand des Projektes. Aufgrund der erfolgreichen Zusammenarbeit innerhalb dieses Kurzprojektes wurde bei der Europäischen Gemeinschaft ein Antrag für ein zweijähriges Pilotanwenderprojekt eingereicht, der Mitte des Jahres 1996 durch die Kommission positiv begutachtet

wurde. Projektstart dieser zweiten Phase war. Im November 1996.

Durch unternehmensinterne Veränderungen war jedoch zwischenzeitlich das Unternehmen tubusmetall gezwungen worden, das Konsortium zu verlassen. Hierfür traten im Verlauf des Jahres die Badische Stahlwerke GmbH (BSW) als neuer Partner in das Projekt ein.

Bis zum Jahresende konnten bereits erste Untersuchungen und Analysen der Prozesse sowohl für den griechischen Partner ELVAL als auch für das deutsche Unternehmen BSW mit Erfolg abgeschlossen werden.



DV-technische Unterstützung der Auftragsabwicklung

umhersteller in Griechenland, tubusmetall, einem Metallanarbeitungsunternehmen in Deutschland sowie dem IT-Unternehmen Siemens-Nixdorf. Dieses Projekt

Informationen

Andreas Rinn Tel. 0721/608-4839
Eigenpublikationen Pub.-Nr. 0716001
0316001

4. Sonderforschungsbereich 346

Im Jahr 1996 wurde die 2. Arbeitsphase des Sonderforschungsbereich 346 "Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen" abgeschlossen. An diesem SFB sind außer dem ifab die drei übrigen produktionstechnischen Institute sowie zwei informationstechnische Institute der Universität Karlsruhe beteiligt. Zentrales Thema des 2. Arbeitsphase war dabei die Kooperation im betrachteten Produktionsbereich.

Für die Arbeiten des ifab bedeutete dies das Ziel, die entwickelten Planungswerkzeuge an die gemeinsame Datenbasis mit dem darin enthaltenen Produkt/Produktionsmodell informationstechnisch anzubinden. Darüber hinaus sollte für den Bereich "Planung" eine stärkere Vernetzung der von den beteiligten Instituten eingebrachten Planungswerkzeuge erreicht werden. Hieraus ergab sich die Aufgabe, Aktivitäten der Organisations- und Personalstrukturplanung stärker mit den Planungsbereichen zur Fertigungsstrukturierung (Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik) und der Materialfluß- und Layoutplanung (Institut für Fördertechnik) zu vernetzen.

Wesentliches Ergebnis der 2. Arbeitsphase im Bereich der Personalstrukturplanung war die Entwicklung des Simulationsverfahrens ESPE. Dieses Verfahren verbindet die zielgerichtete Variation von Planungsparametern mittels einer Planungsheuristik mit der dynamischen Bewertung auf Basis von Simulationsergebnissen. Dieser Ansatz hat auch international bereits Beachtung gefunden.

Bei der simulationsunterstützten Planung der Aufbauorganisation von Produktionsunternehmen wurden Planungswerkzeuge für eine zielgerichtete Gestaltung entwickelt. Abgesicherte wissenschaftliche Ergebnisse werden allerdings erst aus den Folgearbeiten erwartet.

Im Bereich der Modellierung der Auftragsabwicklung stehen noch umfangreiche Arbeiten bevor. So wurde zwar das Konzept für die Modellierung von Prozeßketten aus einer Prozeßketten-Bibliothek erstellt. Außerdem wurde diese Bibliothek mit standardisierten Abläufen aus dem Bereich der fertigungsvorgelagerten Funktionen gefüllt.

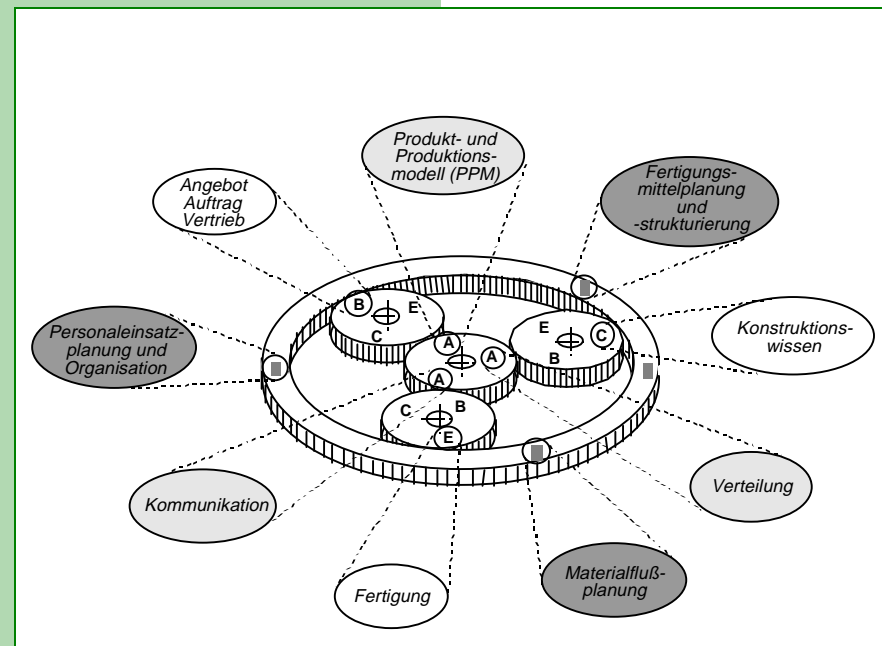
Im Bereich der Kommunikationsergonomie wurden zwei Facharbeitsplätze für die "Systembetreuung" und das "Projekt-

management" konzeptionell entwickelt. Zur Beurteilung produktionstechnischer Programme nach software-ergonomischen Kriterien entstand das Programmsystem PROKUS, das die Evaluation von Bildschirmarbeitsplätzen unterstützt. Es ist zu erwarten, daß dieses Werkzeug im Zuge der Umsetzung der seit Ende 1996 geltenden Bildschirmarbeitsverordnung noch größere Bedeutung gewinnen wird.

Im Dezember 1996 entschied die Deutsche Forschungsgemeinschaft endgültig darüber, die Förderung des SFB 346 in einer 3. Arbeitsphase bis Ende 1999 fortzusetzen. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die bisher entwickelten Konzepte umzusetzen und weiter zu verfeinern.

Begutachtung des SFB 346

Seit 1990 besteht an der Universität Karlsruhe der Sonderforschungsbereich 346. Nachdem bereits 1993 eine positive Begutachtung für eine zweite Phase stattgefunden hatte, wurde zum 1. Januar 1997 der Antrag auf die dritte Förderperiode gestellt. Hierzu wurden die Ergebnisse der bisherigen Arbeiten am 21. und



Zusammenwirken der Fachbereiche in einer integrierenden Sicht

22. Mai 1996 im Rahmen einer Begehung dargestellt und von 11 Fachgutachtern aus verschiedenen Disziplinen beurteilt. Eine geplante Erweiterung des For-

schungsprogramms auf Fragen der Beherrschung eines integrierten Produkt- und Produktionsmodells über Unternehmensgrenzen hinweg löste bei den Gutachtern Bedenken dahingehend aus, daß dieses zwar ein hochaktuelles Thema darstellt, den SFB thematisch aber zu sehr ausweitet. Aufgrund dieser Bedenken wurden verschiedene Teilprojekte, die insbesondere diesen Aspekt zum Inhalt hatten, nicht für eine Förderung vorgeschlagen. Der gesamte SFB wurde für weitere 3 Jahre genehmigt, wobei während eines Kolloquiums 1998 über eine mögliche vierte Förderperiode entschieden werden soll.

Das ifab beantragte insgesamt 5 Teilprojekte zu den Themen "Kommunikationsergonomische Darstellungstechniken für objektorientierte Datenbestände" (Teilprojekt A4), "Integration eines generischen Simulationsmodells in das Produkt-/Produktionsmodell" (A7), "Modellierung der Auftragsabwicklung" (B1), "Steuerung des Personaleinsatzes im Fertigungsbereich unter dem Aspekt der permanenten Reorganisation" (D3) und "Aufbauorganisatorische Gestaltung dynamischer Organisationsstrukturen" (D5). Die Teilprojekte des ifab wurden weitgehend positiv begutachtet,

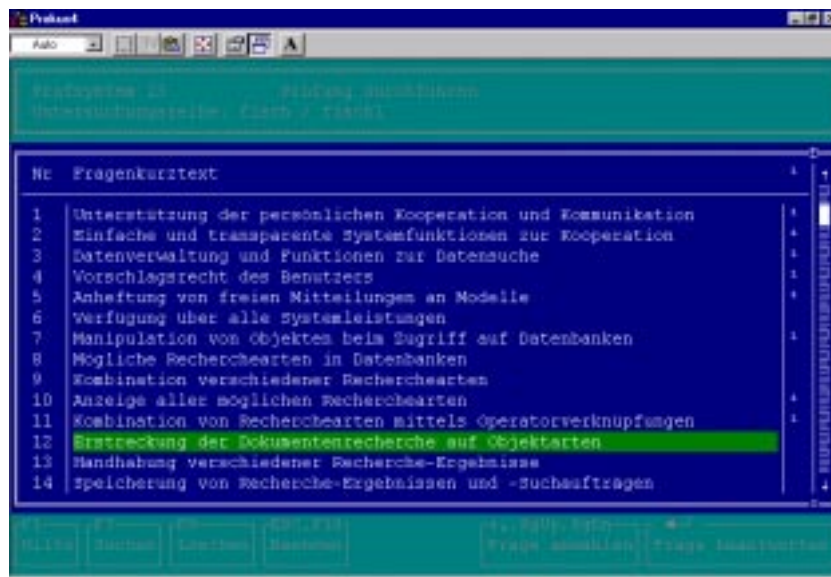
wobei aufgrund der thematischen Nähe die Zusammenlegung der Teilprojekte B1, D3 und D5 in einem Teilprojekt vorgeschlagen wurde. Das zusammengefaßte Teilprojekt wird mit dem Themenschwerpunkt Personaleinsatz- und Organisationsstrukturplanung unter dem Aspekt der permanenten Reorganisation bearbeitet. Insgesamt kann das ifab weiterhin mit 4 wissenschaftlichen Mitarbeitern Forschungsarbeiten im SFB wahrnehmen.

Informationen

Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-4839
Eigenpublikationen Pub.-Nr. 0486002
0716001, 0896001, 1026001

Kommunikations- ergonomische Gestaltung von Programmsystemen

Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 346 wird die Entwicklung von Programmsystemen für die rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen betrieben. Dabei steht für die Entwickler die Realisierung der geforderten Funktionalität sowie die Möglichkeit der Integration der Programm-



Auswahlmaske
des
Evaluationsverfahrens
PROKUS

systeme im Vordergrund. Die Aufgabe des Teilprojekts A4 war es, die häufig bestehenden Akzeptanzprobleme gegenüber neuen Programmsystemen, durch

benutzungsfreundliche Gestaltung zu reduzieren. Durch die Steigerung der Fehlerrobustheit und der Erwartungskonformität dieser Systeme soll zudem eine Akzeptanzsteigerung erreicht werden. Eine weitere Aufgabe bestand in der Beratung von Entwicklern und Anwendern zu ergonomischen Fragestellungen.

Ziele des Teilprojektes A4 war die Konzeption und Gestaltung von Facharbeitsplätzen für die Planung und den Betrieb von Produktionssystemen. Daneben sollten kommunikationsergonomische Gestaltungsempfehlungen für Anwender und Entwickler erarbeitet werden. Darüber hinaus sollte mit dem Programmsystem PROKUS ein Evaluationswerkzeug weiterentwickelt werden, das zur Bewertung von Programmsystemen eingesetzt werden kann.

Im Rahmen des Projekts wurde der Facharbeitsplatz "Planungsmanagement" weiterentwickelt und an der Konzipierung und Umsetzung eines Facharbeitsplatzes "Systembetreuung" im Werkstattbereich gearbeitet. Ferner wurden mit Hilfe des erweiterten Evaluationsverfahrens PROKUS exemplarisch Softwareprodukte überprüft, die im Rahmen des SFB entwickelt wurden. Aus den Ergebnissen konnten dann sowohl

Verbesserungsvorschläge für die entwickelten Softwareprodukte als auch bezüglich des eingesetzten Evaluationsverfahrens abgeleitet werden. Das bestehende Evaluationsverfahren wurde zum einen um konkrete Empfehlungen erweitert, die sich speziell auf die Darstellung von Planungsergebnissen beziehen, zum anderen auch um Gestaltungsempfehlungen, die sich speziell auf die Werkzeugkomponente und die Organisationsschnittstelle des Modells der Benutzungsschnittstelle beziehen. Zudem wurden die Gestaltungsempfehlungen für Programmsysteme zusammengefaßt und als Anleitung für den Benutzer herausgegeben.

Informationen

Axel Fischer Tel. 0721/608-4254
Eigenpublikation Pub.-Nr. 1026001

Modellierung der Auftragsabwicklung

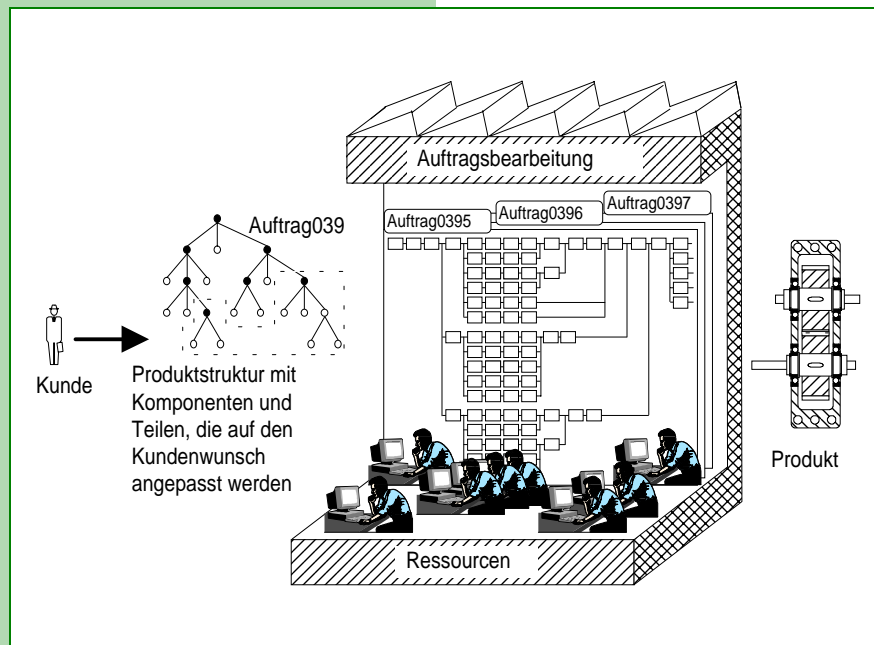
Der Schwerpunkt des SFB 346 liegt nicht auf der Fertigung, sondern es werden die fertigungsvorgelagerten Bereiche näher betrachtet. Somit müssen vor allem die Angebotsbearbeitung, Konstruktion und Arbeitsplanung bei der Gestaltung des Produktionssystems adäquat

dar. Hierzu wurde die Frage gestellt, mit welchen Werkzeugen die Auftragsbearbeitung in der Einzel- und Kleinserienfertigung unterstützt werden kann. Ziel ist dabei natürlich in erster Linie die Verbesserung der Auftragsabwicklung, insbesondere der Durchlaufzeiten. Weiterhin muß eine hohe Flexibilität des Produktionssystems gegenüber sich wandelnden Märkten gesichert sein.

Dazu wurde im Rahmen des Teilprojektes eine objektorientierte Modellierungsmethode entwickelt, mit deren Unterstützung eine effiziente Modellierung von Prozeßketten ermöglicht wird. Diese Methode basiert auf einem objektorientierten Schema, das in Kombination mit entsprechenden Funktionen die Modellierung der Prozeßkette eines einzelnen Auftrags effizient unterstützt. Hierbei werden Prozeßketten betrachtet, die bei stärkerer Detaillierung mehrere hundert Prozesse beinhalten können.

Da der Modellierungsgegenstand die Einzel- und Kleinserienfertigung umfaßt, sind diese Prozeßketten auftragsspezifisch und wiederholen sich damit nur in seltenen Fällen.

Um diese Methode effizient einsetzen zu können, wurde eine Prozeßkettenbibliothek entwickelt, welche die Modellierung maßgeblich unterstützt. Diese beinhaltet bereits eine Vielzahl denkbarer Abläufe der Auftragsabwicklung. Damit müssen die vorhandenen Elemente nur noch mit Hilfe der Modellierungsmethode entsprechend dem vorliegenden Auftrag zusammengesetzt werden. Dadurch können z.B. dem potentiellen Kunden innerhalb kürzester Zeit bereits erste Aussagen über einen möglichen Liefertermin sowie voraussichtliche Kosten mitgeteilt werden, so daß neben der optimalen Planung der Auftragsabwicklung auch der Kundenservice bedeutend verbessert werden kann.



Auftragsbearbeitung in der Einzel- und Kleinserienfertigung

berücksichtigt werden. Diese Einbringung der auftragsorientierten Sicht in den Sonderforschungsbereich stellte die Aufgabe des Teilprojektes B1

Informationen

Andreas Rinn Tel. 0721/608-4839
Eigenpublikation Pub.-Nr. 0716002

Automatisierte Vorgehensweise zur Personalstrukturplanung

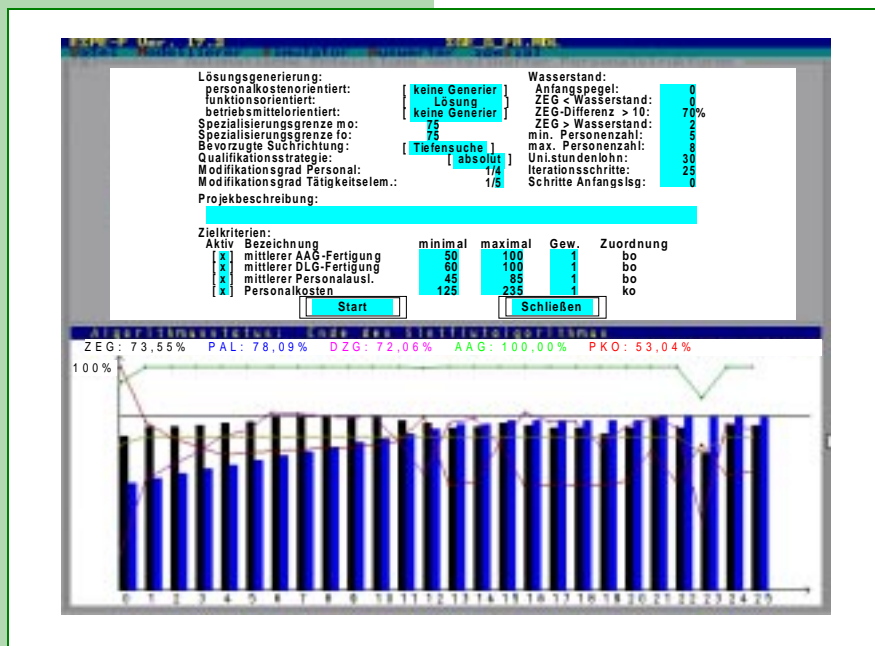
Bei der bisherigen Vorgehensweise zur simulationsunterstützten Personalstrukturplanung mit Hilfe des Simulationsverfahrens *ESPE* (Engaßorientierte Simulation von Personalstrukturen) war es erforderlich, während des iterativen Verbesserungsprozesses interaktiv die Verfahrensschritte des Lösungsalgorithmus

scher Lösungsfindung automatisiert werden. Dies soll zum einen der Reduzierung des Verbesserungsaufwandes dienen, da dann Eingriffe durch den Planer nur an definierten Schnittstellen zur Festlegung von Parameterwerten notwendig sind, wodurch die Planungszeiten erheblich verkürzt werden. Zum anderen wird mit einem automatisierten Vorgehen die Optimierung der Parametereinstellungen, die für die Güte der erzeugten Lösungen mitverantwortlich sind, vereinfacht.

Das Zwei-Phasen-Konzept mit heuristischer Lösungsfindung setzt sich aus verschiedenen Teilkomponenten (z.B. Methode zur Ermittlung der Personalkosten, Methoden zur Generierung von Ausgangslösungen usw.) zusammen. Alle benötigten Verfahren und Methoden sind zum Zwecke der Automatisierung in eine mathematische Beschreibungsform überführt worden. Die mathematische Beschreibung der Verfahren und Methoden dient als Grundlage zur Implementierung einer automatisierten, rechnerunterstützten Vorgehensweise. Zur Generierung der Ausgangslösungen und zur Modifikation der

Personalstrukturen während des Verbesserungsprozesses wurde ein Personalstrukturgenerator entwickelt.

Nach Festlegung der Eingabeparameter (z.B. Verlauf des Anstieges des Zielwertes des Optimums) läuft der Algorithmus selbständig ohne Eingriffe des Planers ab. Es ist weiterhin möglich, die Verbesserung der Personalstrukturen auf Basis der vom Planer getroffenen Entscheidungen manuell durchzuführen. Die Entscheidung, welche Personalstruktur in die Realität umzusetzen ist, verbleibt beim Planer.



Realisierung des Zwei-Phasen-Konzeptes in ESPE

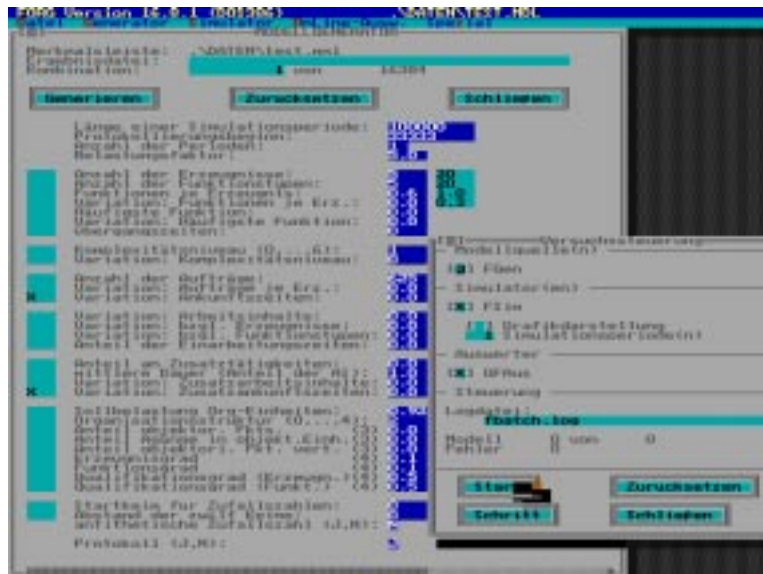
einzuweisen. Zur Steigerung der Effektivität der Personalstrukturplanung sollte das entwickelte Zwei-Phasen-Konzept mit heuristi-

Informationen

Jochen Heel Tel. 0721/608-2434
Eigenpublikation Pub.-Nr. 0896001

Simulationsunterstützte Gestaltung von Organisationsstrukturen

Neue Produktionskonzepte lassen sich ohne entsprechende Veränderung der Organisation i.d.R. nicht erfolgreich realisieren. Über allgemeine Zielrichtungen dieser Veränderungen, wie z.B. den Abbau von Hierarchiestufen, die Einführung erzeugnisorientierter Organisationseinheiten oder die Verwirk-



Eingabeoberfläche der integrierten Versuchsumgebung FORG

lichung prozeßorientierter Strukturen, bestehen dabei kaum unterschiedliche Meinungen. Die Umsetzung dieser Ansätze bei der realen Ausgestaltung eines Pro-

duktionssystems ist jedoch oftmals schwierig, weil differenzierte Erkenntnisse zu den Auswirkungen der Gestaltungsmaßnahmen meistens nicht in quantifizierter Form zur Verfügung stehen.

Die Erarbeitung von Lösungen bei der Planung der Organisationsstruktur von Produktionssystemen ist Gegenstand der Untersuchungen zum Teilprojekt "Organisationsstrukturplanung"

(D5) des Sonderforschungsbereich 346. Für die Quantifizierung von Auswirkungen wird insbesondere das Simulationsverfahren *FEMOS* als Werkzeug herangezogen. Die Arbeiten zu diesem Teilprojekt bezogen sich 1996 auf verschiedene Aspekte: Zum einen wurde als Bestandteil einer integrierten Planung von Produktionssystemen ein Aufgabenmodell zur Organisationsstrukturplanung erstellt. Weiterhin wurde die objektorientierte Modellierung aufbauorganisatorischer Strukturen weiter vorangetrieben und die entwickelten Teilmodelle nach der Konsolidierung mit weiteren Projektbereichen in das gemeinsame Produkt-/Produktionsmodell integriert.

Für die Variation organisatorischer Gestaltungsparameter wurde ein genetischer Algorithmus realisiert. Dieser Algorithmus bedient sich Methoden, die der

biologischen Evolution vergleichbar sind. Unter zusätzlicher Verwendung der integrierten Versuchsumgebung *FORG* können damit Organisationsstrukturen simulationsunterstützt optimiert werden. Weiterhin wurde im Rahmen einer systematischen Untersuchung die organisatorische Entwicklungsfähigkeit ausgewählter Betriebstypen untersucht und anhand standardisierter Strukturierungsmöglichkeiten diskutiert. Für die Bewertung von Planungslösungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten wurde ein simulationsunterstützter Ansatz für die Ermittlung von Prozeßkosten entwickelt und in *FEMOS* integriert.

Informationen

Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-4368
Eigenpublikation Pub.-Nr. 0486002

5. Öffentlichkeitsarbeit

Im November 1996 fand bereits zum vierten Mal das Weiterbildungsseminar "Ergonomie für Praktiker" statt. Dieses Seminar, das aus dem "Arbeitswissenschaftlichen Laborpraktikum" für Studenten hervorgegangen ist, erstreckt sich über vier Tage. Es bietet den Teilnehmern aus Industriebetrieben und anderen einschlägig tätigen Institutionen die Möglichkeit, in kleinen Gruppen Meß- und Gestaltungsaufgaben durchzuführen und dabei eigene Erfahrungen auszutauschen. Die gute Aufnahme, die das Seminar inzwischen gefunden hat, führte im Berichtsjahr dazu, daß zwei zusätzliche Seminare speziell für die Firmen Siemens und BASF unter Beteiligung des ifab durchgeführt wurden.

Zentraler Punkt der Vortragsveranstaltungen war die Teilnahme an der APMS'96, eine weltweite Konferenz auf dem Gebiet des Produktionsmanagements, die regelmäßig alle drei Jahre stattfindet. Zur diesjährigen Veranstaltung in Kyoto (Japan) steuerte das ifab zwei Vorträge bei. Einer dieser Vorträge wurde in Zusammenarbeit mit Prof. Zhang vom Chengdu Institute of Computer Application (VR China) verfaßt, der im Jahre 1995 als Gastwissenschaftler am ifab tätig

war. Darüber hinaus wurde eine Session zum Thema "Benchmarking" organisatorisch unter der Leitung von Prof. Zülch vorbereitet und durchgeführt. Die Leitung einer weiteren Session zum Thema "Integration in Manufacturing" wurde Herrn Brinkmeier übertragen. Veranstalter dieser Konferenz war die Working Group 5.7 der IFIP (International Federation of Information Processing). Durch die guten Kontakte, die sich aus der Mitwirkung in diesem Gremium ergeben, wird sich das ifab auch weiterhin an den Konferenzen dieser Organisation beteiligen.

In der Veröffentlichungstatistik des ifab fällt auf, daß der überwiegende Teil der Fachveröffentlichungen in Sammelbänden erfolgte und nur vier in Fachzeitschriften. In Zukunft sollen daher mehr Veröffentlichungen in Fachzeitschriften angestrebt werden. Nur etwa die Hälfte der Veröffentlichungen erfolgte in deutscher Sprache, dagegen acht in Englisch und eine in Französisch. Dies verdeutlicht insgesamt die Schwierigkeit, produktionswissenschaftliche Beiträge in deutschen Publikationen zu veröffentlichen.

Innovationsforum Mikrosystemtechnik in Baden- Württemberg

Nach Auffassung des Innovationsbeirates der Landesregierung Baden-Württemberg stellt die Mikrosystemtechnik eine Schlüsseltechnologie zur Sicherung der zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandortes Baden-Württemberg dar. Aufgabe des Innovationsbeirates ist es, die Landesregierung



Präsentation der Forschungsergebnisse

bei der Entwicklung technologischer und wirtschaftlicher Wirtschaftsstrukturen zur beraten, Vorschläge zur strategischen Ausrichtung der Forschungs-,

Technologie- und Wirtschaftspolitik und zur Weiterentwicklung der staatlichen Förderpolitik zu erarbeiten, Empfehlungen zur Verbesserung der innovationsrelevanten Rahmenbedingungen und Methoden zur schnellen Umsetzung von Forschungsergebnissen in industrielle Produkte und Verfahren vorzulegen sowie Vorschläge für eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit zur Verbesserung des Innovationsklimas zu erarbeiten.

Vor diesem Hintergrund hat der Arbeitskreis Mikrosystemtechnik des Innovationsbeirates gemeinsam mit der Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung im Februar 1996 im Haus der Wirtschaft, Stuttgart, ein eintägiges Innovationsforum Mikrosystemtechnik in Baden-Württemberg durchgeführt.

Ziel der Veranstaltung war es, Entscheidungsträger aus Industrie und Wirtschaft von den Vorteilen und ersten Markterfolgen dieser Technologie zu überzeugen, das Potential der Mikrosystemtechnik, insbesondere für die klein- und mittelständische Industrie des Landes aufzuzeigen und dazu beizutragen, Informationsdefizite zu überwinden. Dazu wurden in Form von Übersichtsvorträgen sowie einer Posterschau und

Ausstellung sowohl Erfahrungsträger als auch Interessenten und Neueinsteiger zusammengeführt.

Im Rahmen der Posterschau präsentierte dabei das ifab die gemeinsam mit dem Institut für Mikrostrukturtechnik am Forschungszentrum Karlsruhe im Projekt "Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsorganisation beim Schritt von der Labormusterfertigung zur industriellen Mikrosystemproduktion", geleisteten Arbeiten.

Informationen
Milko Schneck

Tel. 0721/608-4712

Parallelisierte Projektierung im Werkzeugmaschinenbau

Ein Ziel der Hersteller von Werkzeugmaschinen ist es, die Zeiten für die Entwicklung neuer Werkzeugmaschinen zu verkürzen. Hilfsmittel, die geeignet sind, die Koordinierung solcher Abläufe zu unterstützen, sind jedoch im industriellen Einsatz nicht anzutreffen. In einem interdisziplinären Projekt wurde das Konzept für ein

Hydraulik und Steuerungstechnik verbessern hilft.

Bei der 2. International Conference on Rapid Product Development (ICRPD) in Stuttgart wurde am Beispiel des Entwicklungsprozesses von Werkzeugmaschinen ein Konzept für ein Koordinationswerkzeug vorgestellt, das insbesondere durch Rechnerunterstützung eine parallele Vorgehensweise bei der Entwicklung von Werkzeugmaschinen ermöglicht.

Die Analyse der Beziehungen der einzelnen Aufgaben und ihrer wechselseitigen Abhängigkeiten innerhalb eines Projektierungsablaufes war Ausgangspunkt der vorgestellten Arbeiten. Deren Ergebnisse zeigten deutliche Potentiale zur organisatorischen und zeitlichen Verbesserung auf. Dies führte zur Konzipierung des vorgestellten Koordinierungswerkzeuges. Der "Projektierungsmanager" soll die frühzeitige Weitergabe von im Laufe des Projektierungsprozesses erzeugten Daten und Informationen gewährleisten und den Anforderungen an die Kommunikation in verteilten Systemen gerecht werden.

Voraussetzung für die parallele Bearbeitung von Aufgaben, die im Rahmen der Projektierung von Werkzeugmaschinen zu bearbeiten

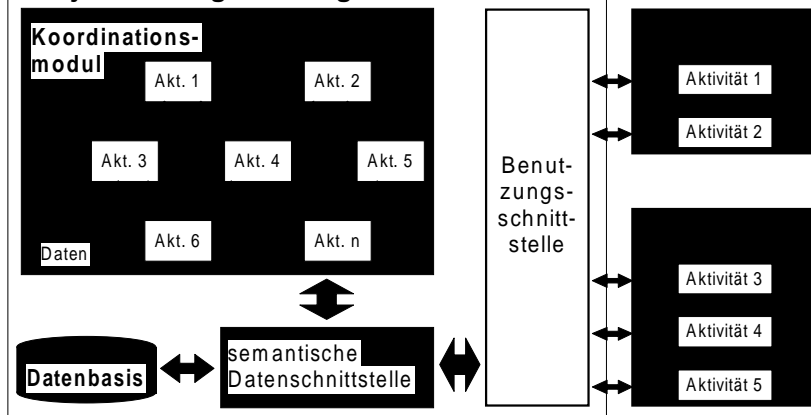
sind (z.B. kundenspezifische Konstruktion, Berechnung, Arbeitsplanung usw.), ist die Kenntnis der funktionalen und technologischen Beziehungen von Aufgaben und Aufgabenbereichen untereinander und der damit verbundenen Kommunikation. Eine Parallelisierung, welche die parallele Bearbeitungen von Aufgaben unterstützt, kann durch Einsatz eines geeigneten Koordinierungswerkzeuges (Projektierungsmanager) mit vertretbarem Aufwand erreicht werden. Durchlaufzeitverkürzungen von 30 % stellen dabei ein beachtliches Potential dar.

Informationen

Axel Fischer

Tel. 0721/608-4254

Projektierungsmanager



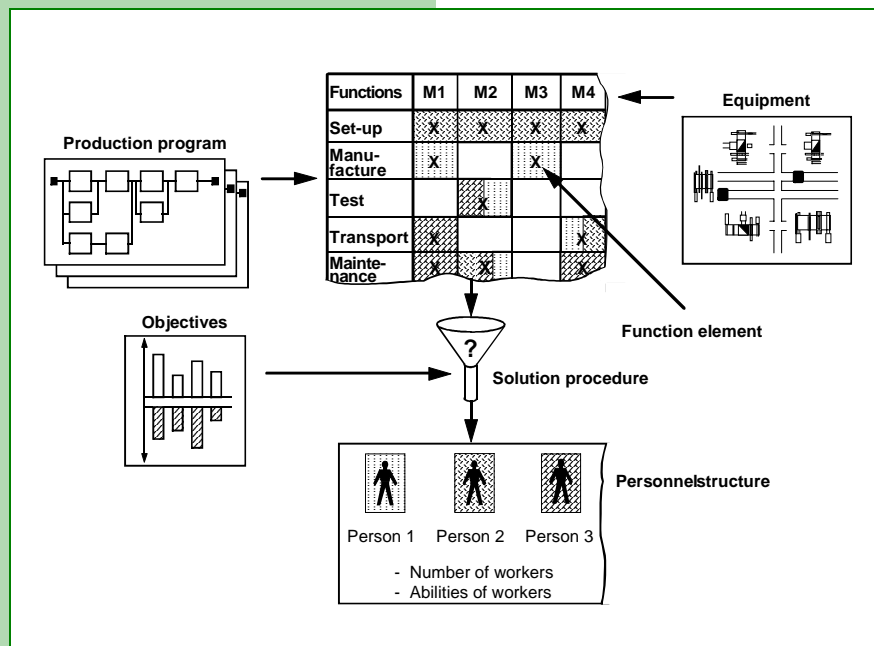
Schema
Projektmanagers

des

rechnerunterstütztes Verfahren entwickelt, das beispielhaft die Zusammenarbeit der Fachdisziplinen Mechanikkonstruktion,

ORBEL10: Heuristic Solution to the Personal Structure Problem

Die Belgian Operations Research Society ist die englischsprachige Vereinigung der flämischen und wallonischen OR-Fachleute. Diese Gesellschaft veranstaltete im Januar 1996 in Brüssel ihre 10. Konferenz über Quantitative Methoden der Entscheidungsfindung, zu der Prof. Zülch eingeladen wurde.



Charakterisierung des Personalstrukturproblems

Als Thema des Vortrages wurde das in der Dissertation von Herrn Dr. Heitz entwickelte Zwei-Phasen-Konzept zur Lösung des Personalstrukturproblems gewählt.

Dieses Problem besteht darin, einen vorgegebenen Kapazitätsbedarf für Arbeitsfunktionen an den Maschinen- und Handarbeitsplätzen auf eine bestimmte Anzahl von Mitarbeitern zu verteilen. Hierbei sind konkurrierende Zielkriterien zu verfolgen, nämlich einerseits eine möglichst gute produktionslogistische Leistung (Abarbeitung der Fertigungsaufträge, Durchlaufzeit, Personalauslastung), andererseits sind möglichst niedrige Personalkosten bei qualifikationsabhängigen Kostensätzen zu realisieren.

In der ersten Phase des Konzeptes werden verschiedene Ausgangslösungen generiert. Diese werden dann nacheinander in einer zweiten Phase durch Erhöhung bzw. Reduzierung der Personalqualifikation zielgerichtet verbessert. Bei Personalreduzierung gilt dies umgekehrt. Welcher Spielraum für Qualitätsveränderungen besteht, wird aus der Simulation des Arbeitssystems mit Hilfe des Verfahrens ESPE ermittelt.

Zur zielgerichteten Variation wird der sog. Sintflut-Algorithmus verwendet. Diese Planungslösung wird i. d. R. bereits nach einer geringen Anzahl von Iterationen erreicht, stellt aber nicht

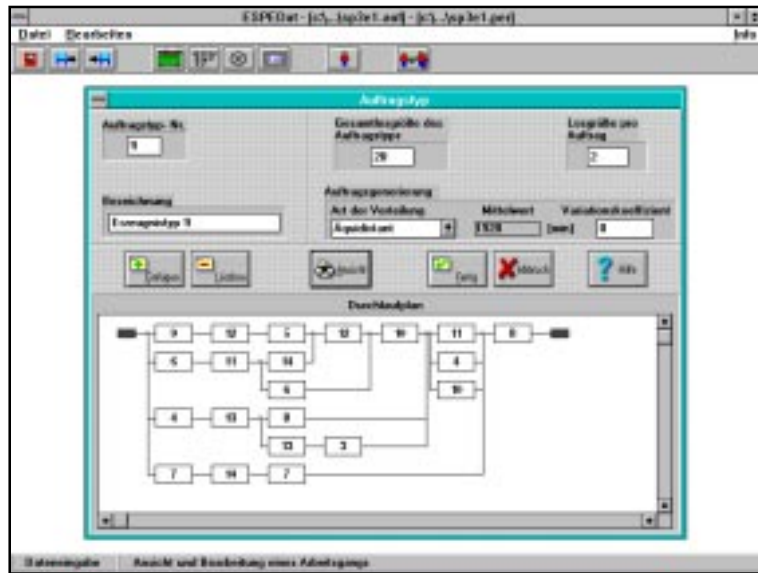
notwendigerweise ein mathematisches Optimum dar. Das Zwei-Phasen-Konzept wurde um eine statische Ausgangslösung erweitert, bei der das Personalstrukturproblem als Transportproblem des OR, das mit Standard-Algorithmen lösbar ist, interpretiert. Diese Lösung hat sich in der Simulation des dynamischen Ablaufes im gezeigten Fallbeispiel als die ungünstigste Möglichkeit erwiesen. Schlußfolgerung ist, daß praxisgerechte Fälle nur mit Hilfe der Simulation gelöst werden können.

Informationen

Prof. Gert Zülch, Tel. 0721/608-4250
Jochen Heel, Tel. 0721/608-2434
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0026002

7. ASIM-Fachtagung: Kombination von Heuristik und Simulation zur Optimierung von Personalstrukturen

Die steigende Bedeutung der Informationstechnologie und der gegenwärtige hohe EDV-technische Durchdringungsgrad von Unternehmen bietet einen vielfältigen Anwendungsbereich für rechnerunterstützte Planungs- und Analyseverfahren im Bereich der Produktion und Logistik. Damit verbunden ist die steigende



Modellierung von
Durchlaufplänen im
Simulationsverfahren ESPE

Relevanz der Simulationstechnik bei der Unterstützung von Planungs-, Realisierungs- und Betriebsaufgaben. Gegenstand der 7. ASIM-Fachtagung mit dem

Titel „Simulation - Anwendernutzen und Zukunftsaspekte“ im Juni 1996 in Dortmund war die Zusammenführung der in Forschung und Industrie vorliegenden Arbeiten zum Thema Simulation, um eine praxisorientierte Förderung der Simulationstechnik zu unterstützen.

Ein zentraler Gesichtspunkt bei der Planung von Fertigungssystemen stellt der Einsatz einer möglichst guten Personalstruktur dar. Zur Planung der Personalstruktur im Fertigungsbereich haben sich Ansätze als am zweckmäßigsten herausgestellt, welche die Simulation als Planungshilfsmittel benutzen. Die dabei bisher zumeist angewandte Vorgehensweise des Versuchs und Irrtums bedingt allerdings einen erheblichen Aufwand zur Ermittlung von Lösungsvarianten und genügt daher nicht der derzeitigen Forderung nach einem schnellen, flexibel und allgemeingültig einsetzbaren Planungsinstrumentarium.

Zum Abbau der bestehenden Defizite bei der Planung von Personalstrukturen wurde am ifab das simulationsunterstützte Zwei-Phasen-Konzept mit heuristischer Lösungsfindung entwickelt. Durch die kombinierte Anwendung von

Suchheuristiken und dem personalorientierten Simulationsverfahren *ESPE* (Engpaßorientierte Simulation von Personalstrukturen) können für beliebige Problemstellungen sukzessiv verbesserte Personalstrukturen im Sinne einer vorgegebenen Zielsetzung erzeugt werden. Das Zwei-Phasen-Konzept beschreibt damit einen neuen Weg auf dem Gebiet der Fertigungssystemplanung. Die Effektivität des Verfahrens konnte in mehreren Anwendungsbeispielen nachgewiesen werden.

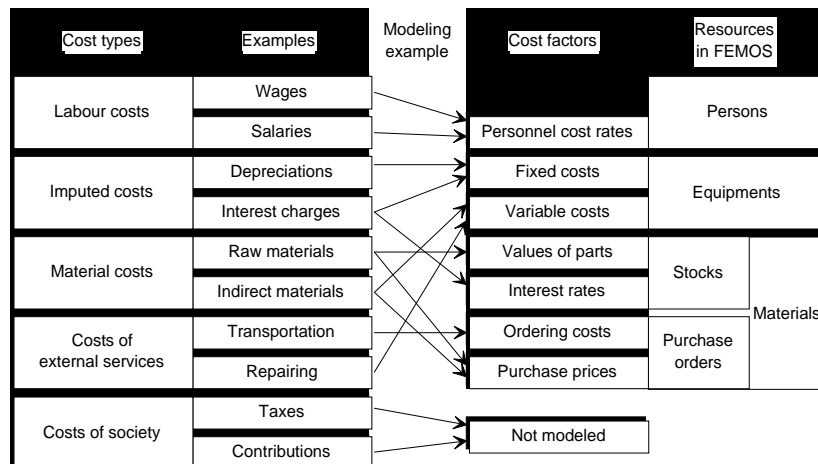
Informationen

Jochen Heel Tel. 0721/608-2434
Eigenpublikation: Pub.-Nr. 0896001
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0896002

9th International Working Seminar on Production Economics: Simulation of Activity Costs

Vom 19. bis 23. Februar 1996 fand das "Ninth International Working Seminar on Production Economics" in Igls (Österreich) statt. Ziel des Arbeitsseminars, das in einem zweijährigen Rhythmus abgehalten wird, sind der Erfahrungsaustausch sowie die Diskussion neuerer Forschungsergebnisse auf dem Gebiet

Representation of Cost Types in the Simulation Tool FEMOS



Modellierung von Ressourcenkosten in FEMOS

der Produktionswirtschaft. Im Fokus der diesjährigen Veranstaltung standen neue Ansätze aus den Bereichen Produktions- und Bestandskontrolle,

Investitions- und Finanzplanung, strategische Produktionsplanung, Personalmanagement und Analysemöglichkeiten zur Erfassung der Produktivität.

Der Beitrag des ifab mit dem Titel "Simulation of Activity Costs for the Reengineering of Production Systems" behandelte einen simulationsunterstützten Ansatz für die Ermittlung von Produktivitätskennzahlen und Wirtschaftlichkeitsgrößen auf der Basis von Prozeßkosten. Ein ressourcenorientiertes Kostenmodell ist die Basis der Prozeßkostenrechnung. Das Modell setzt sich aus statischen Kostensätzen für die Ressourcen zusammen, die während der Simulation an die aktuelle Produktionssituation angepaßt werden. Für die Berechnung der Prozeßkosten werden die Bearbeitungszeiten der einzelnen Prozesse mit kalkulatorischen Stundensätzen für die in Anspruch genommenen Ressourcen wie Personal, Maschinen oder Material multipliziert. Anhand eines Beispiels wurden die Vorgehensweise bei der Ermittlung von Prozeßkosten im Rahmen von Reengineeringprojekten dargestellt. Für eine Fahrradfabrik wurden beispielhaft verschiedene organisatorische Maßnahmen, wie

z.B. die Segmentierung nach Produkttypen, die Umgestaltung von Engpaßarbeitsplätzen oder die Einführung von Gruppenarbeit, in Simulationsmodellen abgebildet. Die verschiedenen organisatorischen Varianten wurden in ihrem Verhalten dynamisch analysiert und anhand von Prozeßkosten und produktionslogistischer Kennzahlen verglichen. Auf Basis der Simulationsergebnisse lassen sich die Gestaltungsmaßnahmen im einzelnen bewerten. Mit Hilfe einer detaillierten Analyse der Prozeßkosten für Einzel- sowie für Hauptprozesse können Gestaltungsvarianten abgeleitet werden, die gute Werte für die produktionslogistischen Kennzahlen bei gleichzeitig geringen Kosten erzielen.

Informationen

Prof. Gert Zülch Tel. 0721/608-4250
Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-4368
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0486001

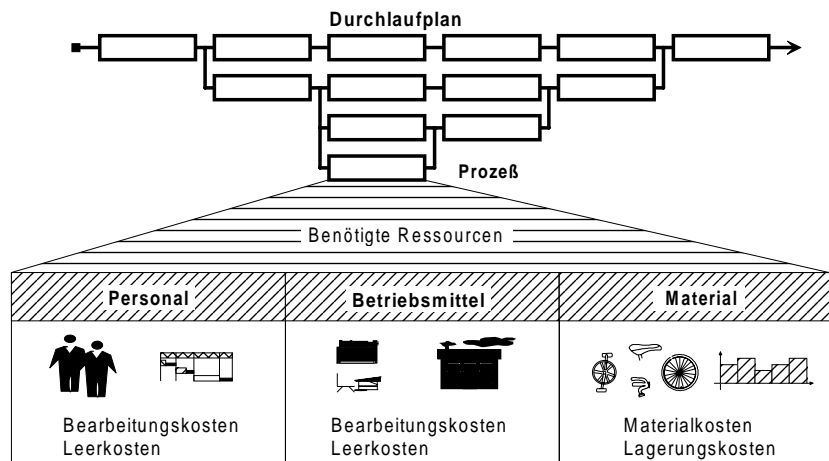
10. Symposium Simulationstechnik: Simulation von Prozeßkosten

Vom 16. bis 19. September 1996 fand das "10. Symposium Simulationstechnik" in Dresden statt. Veranstaltet wurde das jährlich stattfindende Symposium von der "Arbeitsgemeinschaft Simulation" (ASIM), die sich im deutschsprachigen Raum das Ziel gestellt hat, Wissenschaftler, Entwickler und Anwender auf dem Gebiet der Simulationstechnik zu

auch neuere Aspekte zur Diskussion, wie z.B. Multi-Agenten-Systeme, Geschäftsprozeßmodellierungsmethoden sowie die Einbeziehung von Expertensystemen und die integrierte Produkt- und Prozeßmodellierung. Der Beitrag des ifab wurde in einer Session zur "Simulation in Wirtschaft und Ökonomie" vorgestellt und hatte die Simulation von Prozeßkosten bei der Gestaltung von Produktionssystemen zum Inhalt. Die Notwendigkeit zur Verbesserung der organisatorischen Leistungsfähigkeit hat die produzierenden Betriebe auf nahezu allen Sektoren erfaßt. In diesem Zusammenhang spielt die prospektive Abschätzung möglicher Auswirkungen einer veränderten Organisation auf die Leistungsfähigkeit eines Produktionssystems eine entscheidende Rolle.

Die Simulation von Prozeßkosten stellt im Rahmen einer organisatorischen Umgestaltung von Produktionssystemen eine wertvolle Entscheidungsunterstützung dar. Sie kann als strategisches Werkzeug für eine gezielte Verbesserung von Gestaltungslösungen, die bereits im Planungsstadium angreift, herangezogen werden, wobei eine gezielte Verbesserung der Wirt-

schaftlichkeit von geplanten Systemen möglich wird. Grundlage der Berechnung stellt eine ressourcenorientierte Prozeßbewertung dar. Durch die Übertragung der Ansätze auf die Simulation eröffnet die Möglichkeit, bereits im Planungsstadium die Auswirkungen verschiedener Ressourcenkombinationen oder Belastungssituationen im voraus zu untersuchen. Hierdurch läßt sich z.B. - bezogen auf die Herstellkosten im Untersuchungszeitraum - quasi eine "prognostizierte Nachkalkulation" durchführen, die als Hilfe für Investitions- oder Make-or-buy-Entscheidungen herangezogen werden kann oder mit der das Erreichen anvisierter Zielkosten überprüft werden kann.



Benötigte Ressourcen
während der Auftrags-
bearbeitung

einem umfangreichen Erfahrungsaustausch zusammenzubringen. Neben bewährten Arbeitsfeldern der Simulationstechnik standen

Informationen

Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-4368
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0486003

APMS'96: Prozeßorientierte Organisations- gestaltung

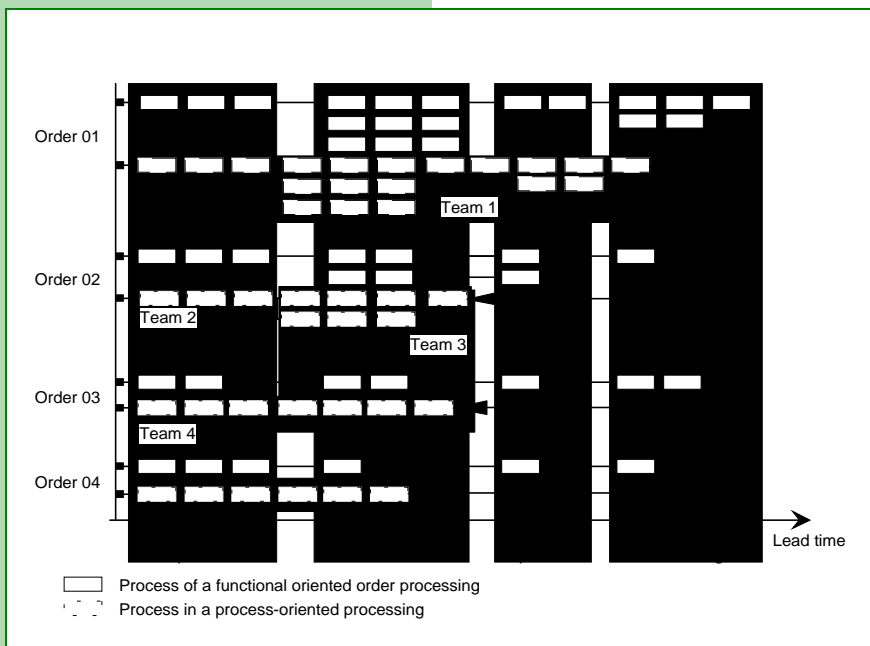
Vom 4. bis 6. November 1996 fand in Kyoto (Japan) die "6th International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS'96)" der IFIP Working Group 5.7 statt. Die IFIP (International Federation for Information Processing) ist eine der bedeutendsten internationalen Organisationen, die sich mit

ihrerseits in einzelne Working Groups (WG) gliedern. TC 5 befaßt sich mit Computer Applications in Technology, ihre WG 5.7 mit Computer Aided Production Management. Die IFIP WG 5.7 veranstaltet in einem 3-jährigen Turnus ihre APMS-Konferenzen.

Die Mitwirkung des ifab an der Konferenz umfaßte die Präsentation zweier Fachvorträge, die Organisation und Leitung einer Session zum Thema "Benchmarking" sowie die Leitung der Session "Integration in Manufacturing".

Der erste Fachbeitrag mit dem Titel "General Modeling of Order Processing in Continuous Production Systems" war die Darstellung der Ergebnisse einer Zusammenarbeit des ifab mit Prof. Haisheng Zhang vom Chengdu Institute of Computer Application der chinesischen Akademie der Wissenschaften. Der Beitrag hatte die Modellierung der Auftragsabwicklung in Produktionssystemen mit großen Losgrößen und einer Organisation nach dem Fließprinzip zum Inhalt. Der zweite Fachbeitrag mit dem Titel "Method for the Shaping of Process-Oriented Organizational Structures of Production Systems" beschäftigte sich mit der

prozeßorientierten Organisationsgestaltung. Das Problem der organisatorischen Strukturierung besteht vor allem darin, geeignete Gestaltungsansätze zu entwickeln und deren Auswirkungen bereits in der Planungsphase in geeigneter Weise zu evaluieren. Hierzu wurde eine Methode entwickelt, mit der auf Basis einer geeigneten Prozeßklassifikation betriebliche Organisationsstrukturen nach verschiedenen Strategien entworfen werden können. Diese können anschließend mit Hilfe des Simulationsverfahrens *FEMOS* modelliert werden und sind dadurch einer dynamischen Analyse zugänglich.



Auftragsbearbeitung in
funktions- und prozeß-
orientierten Strukturen

wissenschaftlichen Fragen im Bereich von Informationstechnologien befaßt. Ihre Aufgabenträger sind insgesamt 12 Technical Committees (TC), die sich

Informationen

Prof. Gert Zülch Tel. 0721/608-4250
Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-4839
Fachveröffentlichungen Fav.-Nr. 0026005
0486004

9. HAB- Forschungsseminar: Ganzheitliche Unternehmens- führung

Das diesjährige 9. Forschungsseminar der Hochschulgruppe Arbeitsgruppe und Betriebsorganisation HAB fand von 25. -26. Oktober 1996 an der Universität St. Gallen in der Schweiz statt. Vor dem Hintergrund, daß sich spezielle Managementmethoden, die eine Suboptimierung einzelner Aspekte oder Fachbereiche zum

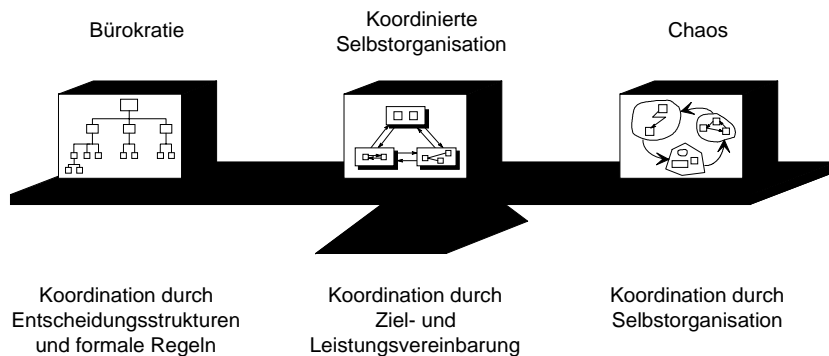
"Ganzheitliche Unternehmensführung" statt.

Der Beitrag des ifab beschäftigte sich mit dem Thema "Koordinierte Selbstorganisation in integrierten Unternehmensstrukturen - Organisationsgestaltung im Spannungsfeld zwischen Autarkie und Synergie". Unter Autarkie wurde hierbei die Verselbständigung organisatorischer Einheiten verstanden, die bis zur Trennung vom Unternehmenskern führen kann. Demgegenüber wird mit Synergie der klassische funktionsorientierte Gestaltungsansatz umschrieben, bei dem durch die aufbauorganisatorische Zusammenlegung zentralisierbarer Funktionen Synergieeffekte nutzbar gemacht werden sollen, die bei einer Dezentralisierung dieser Funktionen nicht möglich wären.

Die Lösung organisatorischer Gestaltungsprobleme in diesem Spannungsfeld setzt eine ganzheitliche Betrachtung des Unternehmens voraus, da nur in der Gesamtheit über eine "optimale" Autarkie bzw. Integration sinnvoll entschieden werden kann. Dieser Entscheidungsprozeß läßt sich durch geeignete Modellierungsmethoden und Rechnerverfahren unterstützen, die unterschiedliche aufbauorganisatorische

Konfigurationen einer dynamischen Analyse zugänglich machen.

Anhand von zwei Fallbeispielen wurden einige Aspekte dieses Themenkreises verdeutlicht. Das erste Beispiel zeigte die Auswirkungen unterschiedlicher Dezentralisierungsformen auf die produktionslogistischen Zielsetzungen eines Teilefertigers anhand von Simulationsergebnissen auf. Die Problemstellung des zweiten Beispiels betraf die Gestaltung von operativen Entscheidungsfunktionen bei unterschiedlichen Graden der Selbstorganisation in einem Unternehmen der Halbzeugfertigung. Auch hier wurden die dynamischen Effekte anhand von Simulationsergebnissen diskutiert.



Stellung der koordinierten Selbstorganisation

Inhalt haben, den aktuellen Anforderungen nicht mehr gewachsen sind, fand die Veranstaltung unter dem Leitthema

Informationen

Prof. Gert Zülch	Tel. 0721/608-4250
Bernd Brinkmeier	Tel. 0721/608-4368
Eigenpublikation	Pub.-Nr. 0026006

6. Infrastruktur- maßnahmen

Aufgrund der steigenden Anzahl der am ifab tätigen Mitarbeiter war es erforderlich geworden, weitere Büroarbeitsräume zu beschaffen. Da sich die Universität Karlsruhe hierzu nicht in der Lage sah, war das ifab gezwungen, aus eigenen Projektmitteln Räumlichkeiten zu beschaffen. Hierbei ergab sich der günstige Umstand, daß im Gebäude Kaiserstraße 40, in dem bereits 1990 ein Großraumbüro mit zwei Einzelräumen angemietet worden war, eine weitere Etage mit annähernd gleicher Ausstattung frei wurde. Für die Einrichtung dieser Räumlichkeiten mit Büromöbeln und Arbeitsplatzrechnern konnten Mittel aus der Bleibeverhandlung des Institutsleiters zur Abwendung eines Rufes an die Universität Bremen aus dem Jahre 1991/92 verwendet werden.

Aus den gleichen Mitteln wurde eine Motographie-Anlage zur Unterstützung der ergonomischen Forschungsarbeiten beschafft. Mit dieser Anlage ist es möglich, Bewegungsbahnen von Körperpunkten on-line zu erfassen und in Form von Raumkoordinaten sowie als graphischer Darstellung aufzubereiten. Dies ermöglicht die detaillierte Analyse von Arbeitsbewegungen und

unterstützt damit die Arbeitsplatzgestaltung.

71

Leider führte ein erster Antrag, bei dem die Körperbewegungen zur Generierung rechnerinterner Modelle von Produktionssystemen erfaßt werden sollten, nicht zum Erfolg, so daß noch keine konkrete Nutzung der Anlage erfolgen konnte. Im Rahmen der Lehre sollen zukünftig Motographie-Versuche in das "Arbeitswissenschaftliche Laborpraktikum" eingebunden werden.

Neue Räumlichkeiten

Zu Beginn des Wintersemesters 1996/97 konnten die Räumlichkeiten der Gruppe Organisationsstrukturplanung des ifab, angesiedelt in der Kaiserstraße 40, von einer auf zwei angemietete Etagen vergrößert werden. Notwendig geworden war die Erweiterung durch neue Projekte und die damit verbundene größere

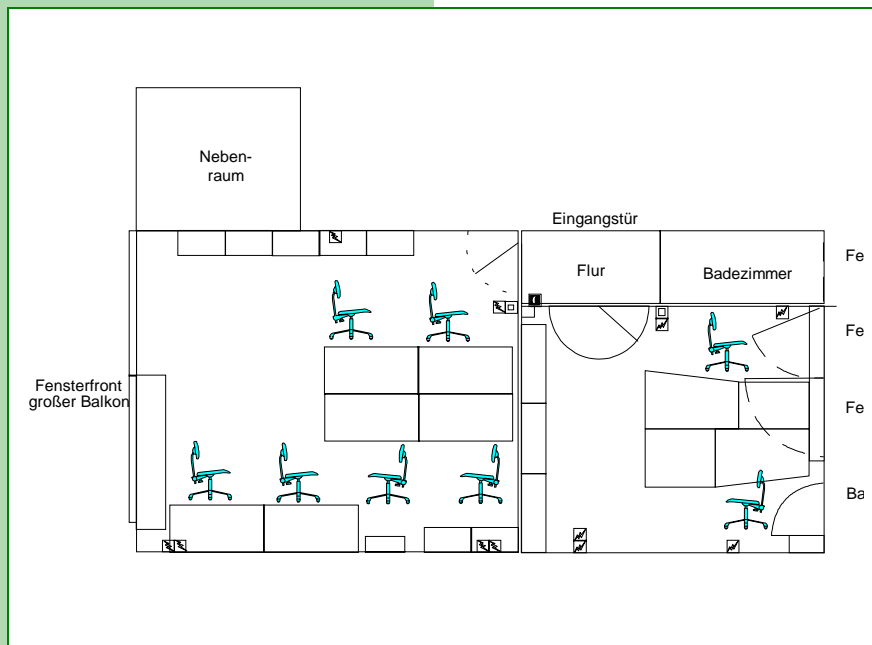
Projekten sowie zum Teil aus Industrieprojekten bereitgestellt werden. Die neuen Büroflächen stellen neben einem Büro mit zwei Arbeitsplätzen für wissenschaftliche Mitarbeiter auch Raum für vier Arbeitsplätze für studentische Hilfskräfte bereit. Die Ausstattung beinhaltet neben fünf PCs mit entsprechender Netzwerkanbindung auch zwei UNIX-Workstations.

Die Büros liegen im obersten Stockwerk des Gebäudes und sind von der „alten“ Abteilung durch drei Etagen getrennt. Die Zusammenarbeit ist jedoch nicht davon in Mitleidenschaft gezogen worden.

Der Zeitraum von der Entscheidung bis zum Ende der Umsetzung der Erweiterung reicht von Mai bis Anfang November 1996. Trotz kleinerer Probleme bei der Anmietung ist das Vorhaben zügig realisiert worden, während der normale Institutsbetrieb in Lehre und Forschung reibungslos weitergeführt wurde. Da beispielsweise die neuen Räume bis zum Einzug nicht als gewerbliche Räume ausgewiesen waren, mußte eine baubehördliche Umwidmung erfolgen. Auch waren die Räume noch nicht datentechnisch „erschlossen“, so daß zusätzlich auch die Anbindung an den vier Etagen

tiefer stehenden Server realisiert werden mußte.

Durch die problemlose Zusammenarbeit mit dem Bauamt der Universität konnten administrative Hürden schließlich überwunden werden. Heute sind die Räume vollständig eingerichtet und in den Alltagsbetrieb des ifab mit einbezogen.



Layout der neuen Büroräume

Anzahl der Mitarbeiter und studentischer Hilfskräfte. Die Erweiterung konnte zum Teil aus Verfügungsmitteln aus abgeschlossenen europäischen

Informationen
Oliver Strate

Tel. 0721/608-6193

Beschaffung einer Motographieanlage

Für eine detaillierte Untersuchung von Arbeitsabläufen sind die Bewegungsabläufe der Arbeitspersonen von besonderer Bedeutung. Zur Analyse von Bewegungskurven, -geschwindigkeiten und -beschleunigungen bietet sich der Einsatz der Motographie an. Mit deren Hilfe können z.B. an Montage- oder



Kameraansichten eines Bewegungsablaufs

Demontagearbeitsplätzen Rückschlüsse auf Übungsgrad oder Lern- und Anwärmeffekte von Arbeitspersonen gezogen werden. Zusätzlich zu den Anwendungen

im Bereich der Ergonomie wird die Nutzung der Motographie auch als Eingabewerkzeug für Planungsverfahren zur Modellierung dynamischer Prozesse (z.B. der Materialflüsse in einer Fabrikhalle) überprüft.

Die am ifab eingesetzte Motographieanlage ist mit dem Software-Paket 3D-Analyse ausgestattet, mit dem eine automatische, dreidimensionale Bewegungsanalyse möglich ist. Hierzu wird der zu analysierende Ablauf mit zwei Kameras aus unterschiedlichen Positionen aufgenommen (Stereoskopie). Die Videoaufnahmen der beiden Kameras werden von der Motographieanlage digitalisiert und synchronisiert. Aufgrund der unterschiedlichen Perspektiven der beiden Kameras können nach einer Kalibrierung die 3D-Koordinaten beliebiger Bildobjekte von der Motographieanlage berechnet werden.

Untersuchungsgegenstand einer Bewegungsanalyse ist die räumliche Veränderung von Bildobjekten während des Untersuchungszeitraumes. Die Motographieanlage ist in der Lage, ausgewählte Bildobjekte (z.B. die Hand oder den Fuß einer Person) während der Untersuchung selbstständig zu verfolgen. Zur Identi-

fizierung der Bildobjekte werden Methoden der Mustererkennung sowie der Künstlichen Intelligenz eingesetzt. Auf diese Weise können die Raumkoordinaten der untersuchten Bildobjekte während des gesamten Untersuchungszeitraumes bestimmt werden.

Mit Hilfe dieser Informationen lassen sich somit neben der Position auch die Geschwindigkeit und die Beschleunigung dieser Bildobjekte ermitteln und graphisch aufbereiten. Die 3D-Koordinaten können, wie auch die Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte, über eine Schnittstelle anderen Softwareanwendungen zur Verfügung gestellt werden.

Informationen

Jan Krüger Tel. 0721/608-4835
Reinhard Müller Tel. 0721/608-4713

7. Übersichten

Mitarbeiter	18
davon	
Institutsleitung	1
wissenschaftliche Mitarbeiter	14
nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter	3
Studentische Hilfskräfte	21
Lehrbeauftragte	4
Fachveröffentlichungen	17
davon	
in Fachzeitschriften	4
in Sammelbänden	12
als Buchveröffentlichung	1
davon	
in englischer Sprache	8
in französischer Sprache	1
Eigenpublikationen	21
Vorträge und Seminare	20
davon	
an der Universität Karlsruhe	6
anderswo in Deutschland	6
im Ausland	8

Fach- veröffentlichungen

ZÜLCH, Gert:
Arbeitsplatzgestaltung.
In: Handwörterbuch der
Produktionswirtschaft. Hrsg.:
KERN, Werner; SCHRÖDER,
Hans-Horst; WEBER, Jürgen.
Stuttgart: Schäffer-Poeschel
Verlag, 2. Auflage 1996, Sp. 125-
137. (Enzyklopädie der
Betriebswirt-
schaftslehre VII)(Fav.-Nr.
0026001)

ZÜLCH, Gert:
A Heuristic Solution to the
Personnel Structure Problem. In:
ORBEL10, Proceedings of the
Tenth Conference on Quantitative
Methods for Decision Making.
Hrsg.: JANSSENS, Gerrit K.
Brüssel: Belgian Operations
Research Society, 1996.
(Fav.-Nr. 0026002)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER,
Bernd:
Simulation of Activity Costs for
the Reengineering of Production
Systems. In: Ninth International
Working Seminar on Production
Economics. Igl/Innsbruck,
February 19-23, 1996. Pre-prints,
Volume 3, S. 229-245.
(Fav.-Nr. 0486001)

ZÜLCH, G.; HEEL, J.:
Lernende Organisationen: Kon-

zepte, Methoden, Erfahrungs-
berichte. In: Fortschrittliche
Betriebsführung und Industrial
Engineering, Darmstadt,
45(1996)2, S. 97-99.
(Fav.-Nr. 0896001)

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen:
Kombination von Heuristik und
Simulation zur Optimierung von
Personalstrukturen. In: Simula-tion
- Anwendernutzen und Zukunfts-
aspekte. Tagungsunterlage zur 7.
ASIM-Fachtagung, Dortmund.
Hrsg.: ASIM. Dortmund:
Verlag Praxiswissen, 1996.
(Fav.-Nr. 0896002)

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen;
KRÜGER, Jan:
Simulation unterstützt die
Parallelisierung der
Produktionssystemplanung. In:
VDI-Zeitschrift, Düsseldorf,
138(1996)5, S. 42-44.
(Fav.-Nr. 0976001)

ZÜLCH, Gert; SCHILLER,
Emmerich F.; SCHNECK,
Milko:
Adaptive Dynamic Process Plans -
A Basis for a Disassembly
Information System. In: ECO-
Performance '96. Hrsg.: ZÜST,
Rainer; CADUFF, Ga-briel; FREI,
Michael. Zürich: Verlag
Industrielle Organisation,

1996, S. 245-253. (Fav.-Nr.
0756003)

ZÜLCH, Gert; GRUNDEL,
Christoph; FISCHER, Axel:
Parallelisierte Projektierung im
Werkzeugmaschinenbau. In:
International Conference on
Rapid Product Development
(RPD). Hrsg.: Stuttgarter Messe-
und Kongressgesellschaft. Stutt-
gart: Stuttgarter Messe- und
Kongressgesellschaft, 1996, S.
383-392.
(Fav.-Nr. 1026001)

ZÜLCH, Gert:
L'utilisation des techniques de
simulation pour structurer
l'organisation humaine.
In: L'ergonomie face aux
changements technologiques et
organisationnels du travail
humain.
Hrsg.: SPERANDIO, Jean-
Claude. Toulouse: Octares
Éditions, 1996, S. 77-88. (Fav.-
Nr. 0026003)

Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

BRAUN, W. J.; REBOLLAR, R.; SCHILLER, E. F.:
Computer aided planning and design of manual assembly systems. In: International Journal of Production Research, London, 34(1996)8, S. 2317-2333. (Fav.-Nr. 0546001)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd; HEEL, Jochen:
Lernen bei der Organisationsentwicklung durch den Einsatz von Simulationsverfahren. In: Lernende Organisationen. Hrsg.: BULLINGER, Hans-Jörg. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1996, S. 199-232. (HAB-Forschungsberichte der Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation, Band 8) (Fav.-Nr. 0026004)

ZÜLCH, Gert; SCHINDELE, Hermann:
Dynamic model of human reliability for quality-oriented planning of production systems. In: Advances in Applied Ergonomics. Hrsg.: ÖZOK, Ahmet F.; SALVENDY, Gavriel. Istanbul, West Lafayette IN: USA Publishing, 1996, S. 51-54. (Fav.-Nr. 0546001)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd:
Simulation von Prozeßkosten bei der Gestaltung von Produktionssystemen. In: SimulationstechnikHrsg.: KRUG, Wilfried. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1996, S. 329-334. (Fav.-Nr. 0486003)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd:
Method for the shaping of process-oriented organizational structures of production systems. In: Advances in Production Management Systems. Hrsg.: OKINO, Norio; TAMURA, Hiroyuki; FUJII, Susumu. Japan: Shimri Business-sha (Print); Laxenburg: International Federation of Information Processing (Copyright), 1996, S. 187-192. (Fav.-Nr. 0486004)

ZHANG, Haisheng; ZÜLCH, Gert:
General modeling of order processing in continuous production systems. In: Advances in Production Management Systems. Hrsg.: OKINO, Norio; TAMURA, Hiroyuki; FUJII, Susumu. Japan: Shimri Business-sha (Print);

Laxenburg: International Federation of Information Processing (Copyright), 1996, S. 183-186(Fav.-Nr. 0026005)

ZÜLCH, Gert; GROBEL, Thomas:
Shaping the organization of order processing with the simulation tool FEMOS. In: International Journal of Production Economics. Amsterdam, (1996)46-47, S. 254-260. (Fav.-Nr. 0026006)

Eigen- publikationen 1996

ZHANG, Haisheng; ZÜLCH, Gert:
General Modeling of Order Processing in Continuous Production Systems. (Pub.-Nr. 0026009)

ZÜLCH, Gert; SCHNECK, Milko; SCHILLER, Emmerich F.:
Ergonomie für Praktiker. (Pub.-Nr. 0026008)

ZÜLCH, Gert:
Planung und Bewertung von Schichtmodellen für Fertigungsinseln. (Pub.-Nr. 0026007)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd; RINN, Andreas:
Koordinierte Selbstorganisation in integrierten Unternehmensstrukturen - Organisationsgestaltung im Spannungsfeld zwischen Autarkie und Synergie. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1996. (Pub.-Nr. 0026006)

ZÜLCH, Gert:
Materialsammlung zur Vorlesung Betriebsorganisation I. Vorlesung WS 1996/97 (Pub.-Nr. 0026005)

ZÜLCH, Gert und Mitarbeiter:
Übungen und Klausuren zu den Vorlesungen

Arbeitswissenschaft I und II. Vorlesung WS 1996/97, (Pub.-Nr. 0026004)

ZÜLCH, Gert:
Materialsammlung zur Vorlesung Arbeitswissenschaft I. (Pub.-Nr. 0026003)

o.V. (Mitarbeiter des ifab):
ifab-Tätigkeitsbericht 1996. (Pub.-Nr. 0026002)

ZÜLCH, Gert:
Materialsammlung zur Vorlesung Kommunikationsergonomie im Produktionsbereich. Vorlesung WS 1995/96, (Pub.-Nr. 0026001)

GROB, Robert; HEEL, Jochen:
Umdruck zur Lehrveranstaltung Industrieller Arbeits- und Umweltschutz. Vorlesung 1995/96, (Pub.-Nr. 0126001)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd; GROBEL, Thomas; FISCHER, Axel:
Organisationsstrukturplanung. In: Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen - Arbeits- und Ergebnisbericht 1.7.1993-31.12.1996. Sonderforschungsbereich 346,

1996, S. 471-502. (Pub.-Nr. 0486002)
BRINKMEIER, Bernd:
Seminar on Production Controlling. (Pub.-Nr. 0486001)

ZÜLCH, Gert; JONSSON, Uwe:
Simulate and Evaluate the Reengineered Business Process. Abschlußbericht des Work Package 5 des europäischen ESPRIT-Projektes REALMS I. (Pub.-Nr. 0316001)

BRINKMEIER, Bernd; RINN, Andreas:
Seminar zur Vorlesung Produktionswirtschaftliches Controlling. Vorlesung SS 1996 (Pub.-Nr. 0716003)

ZÜLCH, Gert; FISCHER, Axel; RINN, Andreas:
Modellierung der Auftragsabwicklung. In: Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen - Arbeits- und Ergebnisbericht 1.7.1993-31.12.1996. Sonderforschungsbereich 346, 1996, S. 191-216. (Pub.-Nr. 0716002)

Eigen- publikationen 1996 - Fortsetzung -

ZÜLCH, Gert; RINN, Andreas:
Identify Examples of Best
Practice. Abschlußbericht des
Work Package 4 des
europäischen ESPRIT-Projektes
REALMS I.
(Pub.-Nr. 0716001)

ZÜLCH, Gert; GRIEBER,
Klaus; GROBEL, Thomas;
HEITZ, Max-Jürgen; HEEL,
Jochen; KRÜGER, Jan;
SCHINDELE, Hermann:
Personaleinsatzplanung im Ferti-
gungsbereich unter Einbeziehung
indirekter Funktionen. In:
Rechnerintegrierte Konstruktion
und Fertigung von Bauteilen - Ar-
beits- und Ergebnisbericht
1.7.1993-31.12.1996.
Sonderforschungsbereich 346, S.
411-440.
(Pub.-Nr. 0896001)

ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan:
Entwicklung neuer Modellierungs-
methoden für die
personalorientierte Simulation
Arbeitsbericht zum DFG-
Forschungsprojekt Zu 55/9-3.
(Pub.-Nr. 0976002)

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen;
KRÜGER, Jan:
Simulation unterstützt die
Parallelisierung der Produktions-
systemplanung. Forschungsbericht
des SFB 346 zum Teilprojekt D3.
(Pub.-Nr. 0976001)

ZÜLCH, Gert; GRUNDEL,
Chritoph; FISCHER, Axel:
Parallelisierte Projektierung im
Werkzeugmaschinenbau.
(Pub.-Nr. 1026002)

ZÜLCH, Gert; GRIEBER,
Klaus; FISCHER, Axel E.;
JONSSON, Uwe:
Kommunikationsergonomische
Gestaltung planungstechnischer
Programmsysteme. In:
Rechnerintegrierte Konstruktion
und Fertigung von Bauteilen -
Arbeits- und Ergebnisbericht
1.7.1993-31.12.1996.
Sonderforschungsbereich 346, S.
93-120.
(Pub.-Nr. 1026001)

Vorträge und Seminare 1996

BRINKMEIER, Bernd:
Simulationsunterstützte Gestaltung
kundenorientierter
Produktionssysteme.
Forschungskolloquium mit dem
Institut für Fabrikanlagen (IFA),
Universität Karlsruhe, 16.01.1996

ZÜLCH, Gert:
A Heuristic Solution to the
Personnel Structure Problem.
ORBEL10, 10th Conference on
Quantitative Methods for Decision
Making. Royal Military Academy
(E.R.M.-K.M.S.), Brüssel,
18.01.1996

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER,
Bernd:
Simulation Aided Planning of
Work Structures. SAM-Seminar.
Universität Gent (Belgien)
19.-20.01.1996

BRINKMEIER, Bernd:
Aufbauorganisatorische Gestal-
tung dynamischer Organisations-
strukturen". Kolloquium zu wei-
teren Forschungsarbeiten des SFB
346. Universität Karlsruhe,
22.01.1996

BRINKMEIER, Bernd;
JONSSON, Uwe;
RINN, Andreas:
Integrated Planning Game for Pro-
duction Re-Engineering. SAM-

Seminar. Universität Karlsruhe, 12.-
16.02.1996

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER,
Bernd:
Simulation of Activity Costs for
the Reengineering of Production
Systems. 9th International Wor-
king Seminar on Production Eco-
nomics. Igls/Innsbruck (Öster-
reich), 22. 02.1996

SCHNECK, Milko:
Von der Labormusterfertigung zur
industriellen
Mikrosystemproduktion.
Posterschau, Innovationsforum
"Mikrosystemtechnik in Baden-
Württemberg". Haus
der Wirtschaft, Stuttgart,
27.02.1996

SCHILLER, Emmerich F.;
ZÜLCH, Gert; SCHNECK, Milko:
Adaptive Dynamic Product Plans.
ECO-Performance 1996.
ETH Zürich, Schweiz, 20.03.1996

BRINKMEIER, Bernd; RINN,
Andreas:
Produktionswirtschaftliches Con-
trolling. Seminar zur Vorlesung.
Universität Karlsruhe, 05.06.1996

FISCHER, Axel E.; ZÜLCH, Gert;
GRUNDEL, Christoph:
Parellelisierte Projektierung im

Werkzeugmaschinenbau. 2nd
International Conference on Rapid
Product Development
(ICRPD). Messe, Stuttgart,
10./11.06.1996

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen:
Kombination von Heuristik und
Simulation zur Optimierung von
Personalstrukturen. 7. ASIM,
Dortmund, 13.06.1996

BRINKMEIER, Bernd, ZÜLCH,
Gert:
Simulation von Prozeßkosten bei
der Gestaltung von
Produktionssys-
temen. 10. Symposium
Simulationstechnik (ASIM'96),
Dresden, 19.09.1996

ZÜLCH, Gert:
Planung und Bewertung von
Schichtmodellen für
Fertigungsinseln. 5.
Transferseminar.
Vökl, Straubing, 12.10.1996

Vorträge und Seminare 1996 - Fortsetzung -

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd; RINN, Andreas:
"Koordinierte Selbstorganisation in integrierten Unternehmensstrukturen - Organisationsgestaltung im Spannungsfeld zwischen Autarkie und Synergie", Universität St. Gallen (Schweiz), 25.10.1996

BRINKMEIER, Bernd; ZÜLCH, Gert:
Method for the Shaping of Process-Oriented Organizational Structures of Production Systems. 6th International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS'96). International Conference Hall, Kyoto (Japan), 05.11.1996

ZHANG, Haisheng; ZÜLCH, Gert:
General Modeling of Order Processing in Continuous Production Systems. 6th International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS'96). International Conference Hall, Kyoto (Japan), 05.11.1996

ZÜLCH, Gert; KIPARSKI, Rainer von; Mitarbeiter des ifab:
Ergonomie für Praktiker. 5. Weiterbildungsseminar des ifab. Universität Karlsruhe, 25.-29.11.1996

ZÜLCH, Gert; SCHNECK, Milko; SCHILLER, Emmerich F.:
Ergonomie für Praktiker. BAR-Fachseminar der Siemens AG. Regensburg, 02.-04.12.1996

WIDENMANN, Jochen:
Simulationsplanspiel
Arbeitssteuerung.
Montanuniversität Leoben (Österreich), 09.-10.12. 1996

ZÜLCH, Gert; Mitarbeiter des ifab:
Ergonomie für Praktiker. Weiterbildungsseminar für Sicherheitsfachkräfte der BASF, Ludwigshafen. Universität Karlsruhe, 09.-11.12.1996

Institutschronik 1996

01.-02.02.1996

Seminarveranstaltung am ifab
"Integrated Logistics
Management", gehalten von Prof.
Muller(-Malek), Universität Gent
(Belgien)

04.01.1996

Genehmigung des
Weiterbildungsprojektes
"Computer Aided Education with
a Simulation Approach for the
Redesign of Production Processes
CAESAR" im Rahmen des
LEONARDODA-VINCI-
Programms der Europäischen
Union

21.-22.05.1996

Begehung des Sonderforschungsbereichs 346, Genehmigung für
weitere 3 Jahre

20.05.1996

Erfolgreiches Abschluß-Review
des REALMS I-Projektes bei der
EU in Brüssel.

04.06.1996

Exkursion zum Getriebewerk
Hedelfingen der Mercedes-Benz
AG
p8

24.06.1996

Promotion von Herrn Dr.-Ing.
Hermann Schindele.

28.06.1996

Prof. Zülch wird erneut in den
Fakultätsrat der Fakultät für
Maschinenbau gewählt

12.07.1996

Abendliches Treffen der
ehemaligen und aktiven ifab-Mit-
arbeiter in Weingarten (Baden)

01.08.1996

Anmietung Kaiserstr. 40, 6.
Obergeschoß

01.09.96

Genehmigung des Projekts "Inte-
grated Logistics Management" im
Rahmen des Tempus Programms
der Europäischen Union

20.09.1996

Prof. Zülch wird die Leitung der
VDI-Arbeitsgruppe "Der Mensch
im Simulationsmodell" übertragen

26.-28.09.1996

Prof. Zülch leitet als Präsident das
Jahrestreffen der West-Euro-
päischen Hochschullehrergruppe
Technische Betriebsführung an der
London Business School
(Großbritannien)

18.10.1996

Mangels studentischer Beteiligung
müssen angebotene
Lehrveranstaltungen
(Kommunikationsergonomie im
Produktionsbereich,
Arbeitswissenschaftliches

Laborpraktikum) erstmals
abgesagt werden

04.11.1996

Im Auftrage der IFIP-Working
Group 5.7 organisiert und leitet
Herr Prof. Zülch eine halbtägige
Session zum Thema "Benchmar-
king" im Rahmen der APMS'96 in
Kyoto (Japan)

05.11.1996

Leitung der Session "Integration in
Manufacturing" auf der APMS'96
in Kyoto (Japan) durch Herrn
Brinkmeier

13.-15.11.1996

Kick-off-meeting des
europäischen Projektes REALMS
II in Athen (Griechenland)

14.11.1996

Prof. Zülch nimmt auf Einladung
an einer Podiumsdiskussion zum
Thema "Total Quality
Management" an der National
Technical University in Athen
(Griechenland) teil

18.-19.11.1996

Fachexkursion zum Thema
"Fraktale Fabrik"

1.12.96

Einzug in die 6. Etage im Gebäude
Kaiserstraße 40

Mitarbeiter des ifab (Stand 31.12.96)

Leiter

o. Prof.
Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Gert Zülch
Tel. (0721) 608-4250

Lehrbeauftragte

Dr. mont. habil. Siegfried
Augustin
Prof. Dr.-Ing. Robert Grob

Dr.-Ing. Eberhard Haller

Dr.-Ing. Rainer von Kiparski

Sekretariat, Verwaltung

Alice Desbalmes (0721) 608-4250
Bernd Ziegler (0721) 608-4151

Technische Angestellte

Dipl.-Ing. (FH) Irina Fischer (0721) 608-4710

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Bernd Brinkmeier (0721) 608-4368
Dipl.-Ing. Axel E. Fischer (0721) 608-4254
Dipl.-Ing. Jochen Heel (0721) 608-2434
Dipl.-Inform. Uwe Jonsson (0721) 608-4368
Dipl.-Ing. Volker Keller (0721) 608-4254
Dipl.-Ing. Ulrich Köster (0721) 608-4835
Dipl.-Ing. Jan Krüger (0721) 608-4713
Dipl.-Wirt.-Ing. Reinhard Müller (0721) 608-4839
Dipl.-Wi.-Ing. Andreas Rinn (0721) 608-4712
Dipl.-Wi.-Ing. Emmerich F. Schiller (0721) 608-4712
Dipl.-Ing. Milko Schneck (0721) 608-4713
Dipl.-Wi.-Ing. Sascha Stowasser (0721) 608-6193
Oliver Strate, MSc.
Dipl.-Ing. Jochen Widenmann

Institution, Telefon

Siemens, München
(089) 234-2391
Bad Feilnbach
(08064) 690
Mercedes-Benz, Rastatt
(07222) 912-100
IAS, Karlsruhe
(0721) 820 419

Mitarbeiter
des ifab
(Stand 31.12.96)
- Fortsetzung -

Studentische Hilfskräfte

cand. wing. Roman Beck
cand. ciw. Salvador Camposvalle
Nunez
cand. wing. Krisztina Csepeli
cand. etec. Thomas Endres
stud. oec. Ayse Esin
cand. wing. Tilman Fingerle
cand. mach. Jörg Fischer
cand. wing. Axel Gertner
cand. mach. Henric Hahr
cand. wing. Stefan Haux
cand. inf. Richard
Hoffmann-Buchardi
cand. inf. Gunar
Hunzelmann
cand. mach. Andreas
Ickelheimer
cand. paed. Christoph Keil
cand. inf. Marc Laue
cand. math. Matthias Lippert
cand. ciw. Pierre Mangers
cand. inf. Markus Roth
cand. wing. Oliver Schäfer
cand. mach. Marc Schlensorg
cand. inf. Ulrich Springer